



Tânia Raquel Costa Rodrigues

Licenciada em Engenharia do Ambiente

**Integração dos resultados do processo de
Avaliação de Impacte Ambiental em
Sistemas de Gestão Ambiental
(Metodologia E+) no Sector da Construção
Civil em Portugal**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente, perfil de Gestão e Sistemas Ambientais

Orientador: Prof. Doutor Nuno Miguel Ribeiro Videira Costa, Prof. Auxiliar,
FCT-UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutor João Miguel Dias Joanaz de Melo

Vogais: Prof. Doutor Tomás Augusto Barros Ramos
Prof. Doutor Nuno Miguel Ribeiro Videira Costa



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Março 2013



Tânia Raquel Costa Rodrigues

Licenciada em Engenharia do Ambiente

**Integração dos resultados do processo de
Avaliação de Impacte Ambiental em
Sistemas de Gestão Ambiental
(Metodologia E+) no Sector da Construção
Civil em Portugal**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente, perfil de Gestão e Sistemas Ambientais

Orientador: Prof. Doutor Nuno Miguel Ribeiro Videira Costa, Prof. Auxiliar,
FCT-UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutor João Miguel Dias Joanaz de Melo

Vogais: Prof. Doutor Tomás Augusto Barros Ramos
Prof. Doutor Nuno Miguel Ribeiro Videira Costa



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Março 2013

Integração dos resultados do processo de Avaliação de Impacte Ambiental em Sistemas de Gestão Ambiental (Metodologia E+) no Sector da Construção Civil em Portugal

Copyright © , Tânia Raquel Costa Rodrigues, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Universidade Nova de Lisboa

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Ao professor Nuno Videira, pelos conselhos, tempo e orientação dispendida ao longo do Trabalho.

À “minha” empresa Pengest – Planeamento, Engenharia e Gestão, SA, que me deu a oportunidade de integrar os seus quadros e de me formar e crescer profissionalmente, bem como o privilégio de conhecer e conviver com algumas das melhores e mais profissionais pessoas que conheço.

Aos meus amigos (e principalmente amigas), por terem aceite e respeitado as recusas aos “desencaminhamentos sociais” que me propunham, votando-nos a um maior afastamento. Agradeço em especial à Ana Cecília, que gentilmente se dispôs a ajudar-me, tendo-me dado informações e elementos que me permitiram melhor responder a este desafio; ao Filipe Tavares pelas sugestões administrativo/ burocráticas; ao Rui José pelas orientações tecnológicas, à Cristina pelo apoio logístico e à Luísa pelas dicas práticas.

Também não posso esquecer o auxílio prestado pelo meu primo Diogo, o qual se traduziu numa redacção internacional mais coerente.

E sobretudo, agradeço a quem mais amo: aos meus pais e à minha irmã Telma, pelo apoio incondicional que me deram ao longo de todo este processo, pela paciência e compreensão sempre que os privei da minha presença. À minha Mãe agradeço ainda a indispensável disponibilidade para me ajudar com os assuntos burocráticos, e à Telma a sua minuciosa atenção, que se configurou de importância capital.

RESUMO

Cada vez mais, o ambiente está na ordem do dia e nas preocupações globais. A legislação Europeia e, na mesma esteira, a portuguesa têm vindo a estabelecer progressivas responsabilidades e acrescidas exigências a diversas entidades, para salvaguardar e dar respostas mais adequadas às questões do ambiente, promovendo a sua preservação e contribuindo para uma melhoria na qualidade ambiental.

Também na Construção Civil, à semelhança dos outros sectores, as actividades têm consequências, delas advindo impactes ambientais (muitas vezes negativos mas nem sempre inevitáveis), sendo uma forma de otimizar a sua gestão, criar/implementar ferramentas adequadas de gestão ambiental, incluindo Sistemas de Gestão Ambiental (SGA).

O objectivo geral desta Dissertação é descrever a experiência da integração das medidas decorrentes do processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) num SGA de uma obra portuguesa, pois, embora existam empresas de construção civil que têm SGA, poucas são as obras em Portugal que os têm, principalmente conjugados com recomendações da AIA (não se tendo conhecimento de nenhuma com EMAS implementado). Assim, considerou-se pertinente, útil e inovador tentar suprir tal lacuna, proporcionando a tais empresas um procedimento minimamente detalhado que poderiam adaptar, quando necessário, para outras Empreitadas. Pretendeu-se também identificar o estado de arte dos SGA's na área da construção civil, especialmente em obra, pois é onde se produzem impactes ambientais mais significativos e, maioritariamente, negativos (embora temporários).

O objectivo maior é, portanto, dar a conhecer a Metodologia E+ aplicada numa obra portuguesa, a qual se pode resumir à inclusão, num SGA de uma obra nacional, das deliberações originadas na AIA, de modo a promover uma vertente mais prática da mesma.

Esta Dissertação demonstra a fácil implementação da Metodologia E+ na Construção Civil, assim promovendo o acompanhamento prático das medidas decorrentes da AIA (processo maioritariamente teórico) e fomentando um complemento do SGA da Empreitada.

Termos Chave: Sistemas de Gestão Ambiental, ISO 14001, indústria da construção civil, obra, AIA, Metodologia E+.

ABSTRACT

Increasingly, the environment is on the agenda and global concerns. The European legislation and, in the same vein, the portuguese one have been establishing progressive responsibilities and increased requirements to various entities, to safeguard and provide more adequate responses to environmental questions, promoting his preservation and the improvement of environmental quality.

As with other sectors, Construction activities also have consequences, from which derive environmental impacts (often negative, but not always unavoidable). One way to optimize their management is to create/implement appropriate environmental management tools, including Environmental Management Systems (EMS).

The overall goal of this Dissertation is to describe the experience of integrate the measures from Environmental Impact Assessment (EIA) in an EMS of a Portuguese construction site, because, although there are construction companies that have EMS, there are few construction sites in Portugal that have them, especially in conjunction with EIA recommendations. Thus, it was considered relevant, useful and innovative, given there are few national elements available in this regard, to attempt to fill this gap by providing these companies with a minimally detailed procedure that they could adapt, when necessary, to other Contracts. This research aims also to identify the state of art about EMS's in the area of construction, especially in construction sites, as it is where the most significant and, mostly, negative (though temporary) environmental impacts occur.

The aim is, therefore, to make known the E+ Methodology in a portuguese construction site, which may be resumed to the consideration, in a national construction site EMS, of the EIA's resolutions, to promote a more practical scope.

This Dissertation demonstrate the easy implementation of E+ Methodology in Construction, thus promoting the pratical monitoring of the measures arising from the EIA (mostly theoretical process) and fostering a complement of EMS Contract.

Key-words: Environmental Management Systems (EMS), ISO 14001, Construction Industry, Construction Site, Environmental Impact Assessment (EIA), E+ Methodology.

ÍNDICE DE MATÉRIAS

	Pág.
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. RELEVÂNCIA DO TEMA	1
1.2. Objectivos da dissertação	5
1.3. Estrutura da Dissertação	7
2. REVISÃO DA LITERATURA	9
2.1. Sistemas de Gestão Ambiental - Referenciais de Implementação (EMAS e ISO)9	
2.1.1. EMAS.....	14
2.1.2. (NP EN) ISO 14001	16
2.2. Sector da Construção.....	28
2.2.1. CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÓMICA E DESCRIÇÃO GERAL DO SECTOR	28
2.2.2. DESCRIÇÃO GERAL DO SECTOR.....	42
2.2.3. VERTENTE LEGAL/ REGULAMENTAR.....	48
2.2.4. SGA NO SECTOR DA CONSTRUÇÃO	50
2.2.5. RELAÇÃO SGA/ AIA.....	62
2.2.6. IMPACTES AMBIENTAIS PRINCIPAIS DO SECTOR	69
3. METODOLOGIAS	72
4. CASO-ESTUDO.....	75
4.1. Identificação do Projecto e Proponente.....	75
4.2. Generalidades	75
4.3. Antecedentes	76
4.4. Descrição do Projecto.....	77
4.4.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	77
4.4.2. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJECTO	79
4.4.3. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO PROJECTO	80
4.4.3.1. TRAÇADO EM PLANTA E EM PERFIL LONGITUDINAL	80
4.4.3.2. Perfil TRANSVERSAL TIPO.....	80
4.4.3.3. Obras DE ARTE CORRENTES.....	81
4.4.3.4. Nós de LIGAÇÃO.....	83
4.4.3.5. Pavimentação	84
4.4.3.6. OBRAS ACESSÓRIAS	84

4.5. Enquadramento Ambiental da Zona e do Projecto.....	86
4.5.1. Geologia/ Geomorfologia/ Hidrogeologia	86
4.5.2. Recursos Hídricos	88
4.5.3. Solos/ Ocupação do Solo.....	88
4.5.4. Qualidade do Ar	89
4.5.5. Ambiente Sonoro.....	89
4.5.6. Sistemas Ecológicos	90
4.5.7. Componente Social	90
4.5.8. Ordenamento e Condicionantes Territoriais	91
4.5.9. Paisagem.....	91
4.5.10. Património	92
4.6. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA E+ NA EMPREITADA	92
5. DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES	102
6. CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS.....	107
6.1. Limitações	110
6.2. Desenvolvimentos Futuros	110
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1: Certificações Ambientais nas Diversas Indústrias.....	3
Figura 2.1: Taxa de renovação no Total de Construção.....	30
Figura 2.2: PIB (Dados encadeados em volume, ano de referência 2006)	36
Figura 2.3: Peso da FBCF da Construção na FBCF Total (%)	40
Figura 2.4: Peso do VAB da Construção no VAB Total (%)	40
Figura 2.5: Emprego Total	41
Figura 2.6: Emprego na Construção/ Emprego Total – Variação homóloga (%).....	41
Figura 2.7: Estrutura de resíduos sectoriais gerados por sectores económicos (2010)	70
Figura 2.8: Consumos finais de energia, 2008	70
Figura 2.9: Consumos finais de energia, 2009	70
Figura 3.1: Metodologia utilizada na Dissertação.....	72

ÍNDICE DE QUADROS

	Pág.
Quadro 2.1 N.º de empresas certificadas de acordo com a ISO 14001 e EMAS	13
Quadro 2.2 Países com maior número de certificações pela ISO 14001	19
Quadro 2.3 ISO 14001 no Mundo (2005 a 2011)	20
Quadro 2.4 Output da Construção - taxa de crescimento real (%).....	28
Quadro 2.5 Índice de Produção da Construção nos quadrimestres de 2010 a 2012 (EUROSTAT, 2012)	29
Quadro 2.6 Índice de Produção na Construção no ano de 2012 (EUROSTAT, 2012)....	29
Quadro 2.7 Índice de pessoas empregadas na Construção (EUROSTAT, 2012)	31
Quadro 2.8 Dinâmica Sectorial da Construção – Oferta (GEE, 2012)	32
Quadro 2.9 (INE, 2010): Valor dos trabalhos realizados por empresas com 20 e mais pessoas ao serviço, por tipo de obra, em Portugal – 2005 a 2009.....	34
Quadro 2.10 (INE, 2010): Estrutura dos trabalhos realizados por empresas com 20 e mais pessoas ao serviço, por tipo de obra, em Portugal – 2005 a 2009.....	35
Quadro 2.11 Engenharia Civil (Variação da produção %).....	35
Quadro 2.12 Produto Interno Bruto 2000/2010 – variação anual (%)	36
Quadro 2.13 Composição do crescimento em volume do PIB (ano de referência 2006) taxas de variação homóloga	36
Quadro 2.14 Contas Nacionais Trimestrais (Base 2006)	38
Quadro 2.15 Formação Bruta de Capital Fixo	39
Quadro 2.16 Impostos com relevância ambiental, por ramo de actividade e famílias e por categoria, em 2009	42
Quadro 2.17 Resumo dos anteriores estudos sobre a ISO 14001 na indústria da construção	57
Quadro 2.18 Impactes Ambientais mais relevantes na indústria da construção	71
Quadro 4.1 Quadro resumo das Obras de Arte Correntes (Sublanço S1).....	81
Quadro 4.2 Quadro resumo das Obras de Arte Correntes (Sublanço S2).....	82
Quadro 4.3 Estrutura de Pavimento dos Sublanços S1 e S2	84
Quadro 4.4 Muros do Sublanço S1	84
Quadro 4.5 Muros do Sublanço S2	85
Quadro 4.6 Controlo da Documentação Ambiental do Empreiteiro.....	93

Quadro 4.7	Mapa de Controlo de Validações de Documentação Ambiental (exemplo relativo ao RAA n.º 20).....	96
Quadro 4.8	Evolução da implementação das medidas preconizadas no anexo da DIA, ao longo do tempo no Estaleiro E1	98
Quadro 4.9	Percentagens do estado de implementação das medidas preconizadas no Anexo da DIA, ao longo do tempo e em várias frentes de obra/ áreas de apoio	99
Quadro 4.10	Percentagens globais do estado de implementação das medidas preconizadas no Anexo da DIA, em várias frentes de obra/ áreas de apoio	100

Lista de Abreviaturas, siglas e símbolos

ACE – Agrupamento Complementar de Empresas (nesta Dissertação, designa o Empreiteiro)

AFN – Autoridade Florestal Nacional;

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental;

ANA Aeroportos – Aeroportos de Portugal;

ARH – Administração da Região Hidrográfica;

BSI – British Standards Institution (Instituto Britânico de Normalização);

CCDR – Comissão de Coordenação de Desenvolvimento Regional;

CPI – Construction Pollution Index (Índice de Poluição de Construção);

CSA – Canadian Standards Association (Associação de Normas Canadianas);

DO – Dono de Obra;

EE – Entidade Executante;

EIA – Estudo de Impacte Ambiental;

EMP – Empreiteiro;

EMAS – Eco-Management Audit Scheme - Esquema de Eco-Gestão e Auditoria;

EP – Estradas de Portugal, S.A;

EVABAT – Economically Viable Application of Best Available Technology (Aplicação Economicamente Viável das Melhores Tecnologias Disponíveis);

FBCF – Formação Bruta de Capital Fixo;

FIEC – European Construction Industry Federation (Federação da Indústria Europeia da Construção);

FISC – Fiscalização;

GATT – General Agreement on Tariffs and Trade (Acordo Geral de Tarifas e Comércio);

ICNB/ ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (actual Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas);

InCI – Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P;

ISO – International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização);

LCA – Life-cycle Assessment (Avaliação de Ciclo de Vida);

LER – Lista Europeia de Resíduos;

MOPTC – Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações;

NP – Norma Portuguesa;

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico;

PDCA – Plan, Do, Check, Act (Planear, Executar, Verificar, Actuar);

PGA – Planos de Gestão Ambiental;

PIB – Produto Interno Bruto;

PME – Pequenas e Médias Empresas;

RCD – Resíduos de Construção e Demolição;

RECAPE – Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução;

REFER – Rede Ferroviária Nacional, EPE;

RM – Relatórios de Monitorização;

SGA – Sistema(s) de Gestão Ambiental;

SIMARSUL – Sistema Integrado Multimunicipal de Águas Residuais da Península de Setúbal, S.A;

VAB – Valor Acrescentado Bruto.

1. INTRODUÇÃO

1.1. RELEVÂNCIA DO TEMA

O sector da construção é uma actividade económica essencial em todos os países do Mundo, sendo considerado um dos sectores cimeiros porque depende da indústria local em grande medida, providenciando muitas oportunidades de emprego (Turk, 2009).

Tal reflecte-se no indicador económico relacionado com o emprego mas também numa parte significativa de outros indicadores económicos (Turk, 2009), sendo que este sector é frequentemente um contribuinte substancial para o Produto Interno Bruto (PIB) da maioria dos países (Testa, 2009-2010).

Sendo a indústria da construção um sector economicamente estratégico mas também um grande gerador de poluição, deverá enfrentar enormes obstáculos se não responder aos novos requisitos de negócio e à regulamentação ambiental num mercado cada vez mais competitivo após a liberalização do comércio internacional (Sakr et al, 2010).

De facto, a indústria da construção tem um papel indispensável em proporcionar bens físicos para responder às necessidades de crescimento da sociedade (Zeng, 2004). Mas por outro lado, a construção traz efeitos prejudiciais, como variadas formas de poluição ambiental e consumo de recursos (Ofori et al, 2000). Na realidade, as consequências ambientais geradas pela indústria da construção relacionam-se com muitos aspectos incluindo consumo de energia, produção de poeiras e emissões gasosas, ruído, resíduos, descargas de efluentes, uso de recursos hídricos, do solo e de recursos naturais, entre outros (Clements, 1996; Morledge e Jackson, 2001; Poon et al, 2001; Tilford et al, 2000).

Entende-se, portanto, que se considere que a poluição ambiental é grave na indústria da construção (Zeng, 2004), e que a actividade construtiva impõe custos externos para o ambiente (Tse, 2001), tornando a poluição e os incómodos causados por Projectos de Construção civil urbanos um sério problema (Chen et al, 2000).

Tukker et al (2006) (Testa, 2009-2010) referem, adicionalmente, que o seu produto final, numa perspectiva de ciclo de vida, soma 20 a 35% do impacte de todos os produtos para as categorias de impactes ambientais principais tais como aquecimento global, empobrecimento abiótico, empobrecimento da camada de ozono.

Não é de estranhar, assim, que esta indústria tenha sido seleccionada como área de interesse, exactamente porque o seu “produto” está a afectar, além do ambiente, a saúde humana e outros sectores industriais de forma mais directa e significativa (Balode, 2007); e sendo os impactes causados

no ambiente graves, necessitam de ser controlados (Bossink e Brouwers, 1996; Crawley e Aho, 1999; Govorushko, 1996; Ling e Lim, 2002; Zeng et al, 2004).

Por tal razão, ferramentas de gestão ambiental, tais como os sistemas de gestão, são requeridas para alcançar um equilíbrio entre as forças de desenvolvimento. Assim, examinando os referenciais para Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) existentes – as suas fraquezas e pontos fortes – são determinadas oportunidades de melhoria (Balode, 2007), as quais são cada vez mais necessárias e prementes.

Sendo por demais conhecida a influência recíproca existente entre o estado da economia considerada no seu todo e o estado da actividade produtiva (na construção civil e nas obras públicas, nomeadamente), as tendências negativas ou positivas que porventura ocorram na economia global necessariamente se reflectirão quer na Construção Civil quer nas Obras Públicas, sendo que o estado destas últimas em muito influencia a tendência da economia global.

Ora, enquanto houve rápido crescimento populacional e taxa de urbanização, considerou-se que os investimentos da construção dentro da economia do país poderiam continuar por vários anos – e em países onde os investimentos na construção são tão altos é inevitável pensar nos impactes de tais investimentos no ambiente (Turk, 2009). Porém, a crise económica que afecta a Europa, além de ter implicações desastrosas (Veríssimo, 2012) na redução drástica da taxa de construção, tem repercussões também na disponibilidade financeira das empresas, que gerem o seu orçamento escasso atendendo a outras prioridades que não o ambiente (nomeadamente pagamento de salários, fornecedores e/ou outros compromissos financeiros mais urgentes); a realização de investimentos para obviar ou minimizar impactes ambientais negativos corre o risco de ser protelada, incluindo, obviamente, no sector da construção civil.

No entanto, um argumento contrário aponta para a criação de incentivos para se ser eficiente (Veríssimo, 2012), e os SGA pretendem promover isso mesmo: a eficiência, além da protecção do ambiente.

A colaboração entre o governo, organismos profissionais e Instituições de formação é fundamental para o sucesso futuro da implementação dos SGA na indústria da construção; a medida em que a Administração Pública pretende restringir a escolha de concorrentes de entre as empresas que possuem um SGA implementado e certificado, demonstrará o seu compromisso com operações ambientalmente responsáveis (Tse, 2001). E para desenvolver uma cultura de protecção ambiental na construção, deve adoptar-se o ambiente como um objectivo do próprio Projecto (Ofori, 1992).

Espera-se, assim, que os SGA (especialmente os associados especificamente a obras) sejam ainda amplamente adoptados na indústria da construção, uma vez que os Donos de Obra (DO) demonstrarão

mais preocupação em matéria de protecção ambiental e as empresas de construção irão gradualmente perceber a necessidade de desenvolver e implementar SGA, a fim de ganhar mais contratos de obras. Espera-se também que as empresas de construção peçam aos seus adjudicantes que se comprometam com SGA ou que se certifiquem, por exemplo através do referencial da Norma ISO 14000 (Tse, 2001).

Porém, embora a agenda ambiental venha conquistando uma importância crescente na vida social, na economia das empresas e no planeamento do desenvolvimento, a dimensão do compromisso ambiental entre as empresas portuguesas é ainda reduzida, como atesta a pouca expressão que a certificação ainda tem no parque empresarial: em 2010, apenas 1/10 das empresas possuíam certificações ambientais, destacando-se os sectores das “Indústrias petrolíferas” (resultado da única empresa classificada nesta actividade), “Indústrias de material de transporte” (22%), “Indústrias metalúrgicas de base” e “Indústrias químicas e farmacêuticas” (ambas com 18% do total do sector), registando-se o menor número de certificações atribuído nas “Indústrias da madeira e cortiça” e nas “Indústrias de couro”, com 5%, seguidas pelas “Indústrias extractivas” e “Outras indústrias transformadoras”, com 6% do total de cada sector (INE, 2011).

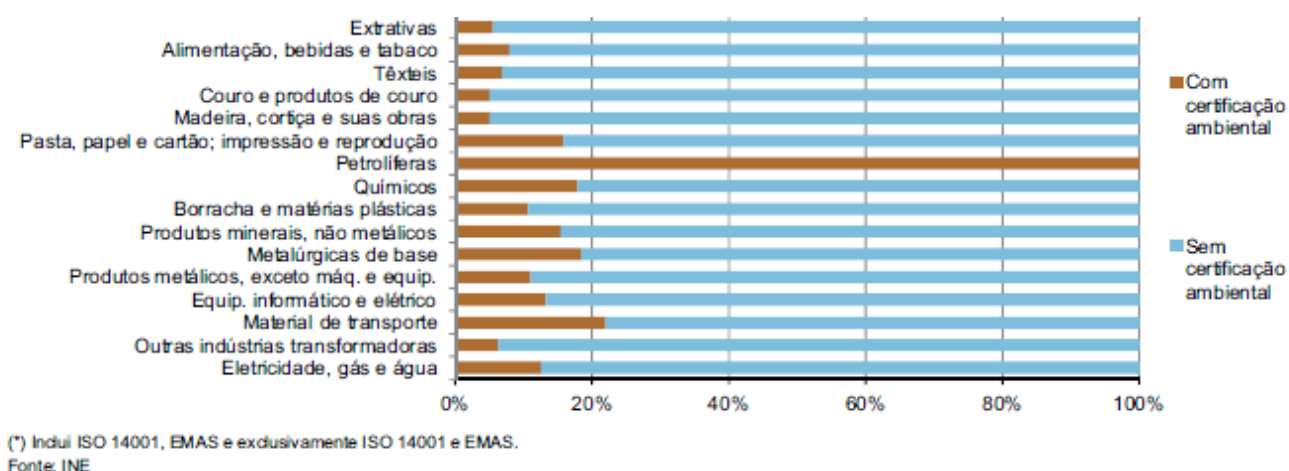


Figura 1.1: Certificações Ambientais nas Diversas Indústrias

No que respeita ao rácio de empresas certificadas, dados disponíveis de Fevereiro de 2012 revelam a existência em Portugal de 860 empresas certificadas pela ISO 14001, sendo 106 no sector da construção civil (IPQ, 2012) (portanto, aproximadamente 12% das empresas portuguesas certificadas pela ISO 14001 são-no na área da Construção Civil); em relação ao Sistema EMAS (Eco-Management Audit Scheme - Esquema de Eco-Gestão e Auditoria), dados de Agosto de 2012 indicam que existiam 14 empresas portuguesas certificadas, nenhuma delas na área da Construção Civil (CE, 2012a; CE, 2012b).

Ora, as empresas com actividades de gestão e protecção do ambiente em Portugal já utilizam os instrumentos de gestão ambiental colocados à sua disposição que atestam o cumprimento dos requisitos ambientais legais, nomeadamente o EMAS e ISO 14001, de forma voluntária, com o objectivo de garantir uma gestão ambiental eficaz e melhorar o seu desempenho ambiental (INE, 2011); contudo, é notória a melhoria necessária nas empresas relacionadas com a construção civil, onde tal utilização é ainda incipiente (e, que se saiba, inexistente no caso do EMAS).

Embora os agentes económicos esperem alcançar variados benefícios com a certificação ambiental (desde a optimização dos processos tecnológicos, ao nível da diminuição dos seus consumos específicos de energia, matérias-primas, recursos naturais, a minimização do impacte ambiental das actividades, a melhoria da imagem perante opinião pública, bem como o acesso a determinados mercados e concursos em que a certificação ambiental é obrigatória e ainda a melhoria da posição competitiva face aos concorrentes não certificados) (INE, 2011), estes parecem não ser suficientes para impulsionar a efectivação de tais instrumentos (pelo menos, não de modo formal).

E esta realidade tem, necessariamente, de ser modificada, pois caracterizando-se o sector da construção civil e Obras Públicas pela sua actividade cíclica, rotativa, nómada e até mesmo instável, dependente da evolução da conjuntura económica, do investimento público, da procura, das condições climáticas, do recrutamento de pessoal qualificado, dos materiais, das perspectivas de vendas, das taxas de juro, de crédito bancário, da obtenção de licenças, entre outros condicionalismos micro e macro económicos nacionais, europeus e mundiais, infere-se que estamos perante um conjunto de factores exógenos determinantes no desenvolvimento ou não da actividade: construção de edifícios, construção de habitação, construção de edifícios não-residenciais e obras públicas (maiadigital, 2012), com implicações no desenvolvimento sustentável; a implementação de instrumentos de gestão ambiental que se têm desenvolvido como uma série de normas internacionais para promover a protecção ambiental e o desenvolvimento sustentável como, por exemplo, a Norma ISO 14001 (Zhang et al, 2000), é, assim, bastante pertinente, ainda mais neste indústria que, em termos ambientais, é responsável por 30% das emissões de carbono e consome mais matérias-primas (aproximadamente 3.000 Mt/ano, quase 50% em massa) que qualquer outra actividade económica (APCMC, 2010).

Tal implementação é, de resto, influenciada por diversos factores, como o aumento da consciência ambiental das organizações, os requisitos legais e regulamentos governamentais, e as pressões da sociedade (Sohal e Zutshi, 2002), sendo que as organizações consideram que um SGA é uma parte integrante da estratégia de negócios e que permite ir mais além do que prevenir a poluição ou diminuir a produção de resíduos, pois fornece orientações que permitem às organizações estabelecer, desenvolver e rever as suas práticas de negócios em função das metas ambientais definidas, existindo várias práticas ambientais e SGA adoptados por diferentes regiões e países em todo o mundo - a norma ISO 14001, o EMAS, e auditorias ambientais são os exemplos mais típicos (Hui et al, 2000).

1.2. OBJECTIVOS DA DISSERTAÇÃO

Na sequência do contexto apresentado, considerou-se como objeto de estudo na presente Dissertação a indústria portuguesa de construção porque a mesma é dominante no panorama nacional, sendo que as maiores empresas deste sector têm um SGA certificado, de modo a estarem habilitadas a participar nos concursos.

Existem várias metodologias para implementação de SGA (Lundberg, 2006), e apesar de SGA baseados na Norma ISO 14001 e EMAS serem frequentemente utilizados e terem objectivos ambiciosos (Balode, 2007), em Portugal existem poucos SGA de acordo com a ISO 14001 em obra e não se tem conhecimento de alguma obra portuguesa com o EMAS implementado.

Tal realidade, embora não se estenda na mesma escala para empresas relacionadas com a construção (há um quantitativo considerável de empresas nesta área certificadas ambientalmente, como acima referido), tem implicações directas na realização das obras em si, cujas actividades geram maiores impactes ambientais. Sublinha-se que a adjudicação de empreitadas a empresas certificadas pela ISO 14001 não equivale, por si só, à certificação de um SGA de empreitadas, sendo que esta última solução apresentará maiores garantias de que as questões ambientais são efectivamente consideradas na prática – até porque em Portugal é reduzido o número de Empreitadas cujos DO requerem a implementação de SGA ou, até, que se atenda a aspectos ambientais aquando da sua execução, uma vez que o controlo ambiental implica maiores custos. Assim, estes requisitos são maioritariamente atendidos devido a exigências de mercado (Balode, 2007), designadamente em obras co-financiadas pela União Europeia (nomeadamente, Programa Polis) e/ ou cujos Donos de Obra já têm SGA implementados e certificados (p. ex.: REFER (Rede Ferroviária Nacional, EPE), ANA Aeroportos (Aeroportos de Portugal), EP (Estradas de Portugal, S.A), SIMARSUL(Sistema Integrado Multimunicipal de Águas Residuais da Península de Setúbal, S.A)).

Neste contexto, o objectivo principal desta Dissertação é efectuar sugestões estratégicas para a implementação de SGA de acordo com a Norma ISO 14001 em Obras portuguesas, mesmo que sem a intenção de avançar com a sua certificação, e que, simultaneamente, atendam aos resultados provenientes do processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA); em última instância, exemplificar a sua aplicação num ciclo de vida parcial de uma Obra, desde o seu planeamento até à sua execução. Complementarmente, considera-se também pertinente apresentar a experiência tida a este respeito numa Obra específica (com SGA já conjugado com as recomendações decorrentes da AIA), o qual proporcionará um maior suporte para um maior controlo ambiental em obra e, consequentemente, uma maior protecção ambiental e cumprimento legal. Assim, pretende-se através deste trabalho descrever a experiência da integração das medidas decorrentes do processo de AIA num

contexto específico de obra num SGA estabelecido de acordo com a Norma NP EN ISO 14001 na indústria da construção em Portugal, mas num âmbito mais restrito (a nível da obra e não das empresas de construção).

Deste modo, pretende-se obter resultados que possam servir como exemplo/ base de um SGA aplicado numa obra alvo de AIA e que, complementarmente, se adapte às obras em concreto e não somente às empresas intervenientes; ou seja, a criação e implementação de um SGA que, no limite, possibilitaria a certificação não de determinada empresa, fosse ela do Dono de Obra, Entidade Executante/ Empreiteiro ou Fiscalização, mas sim da Empreitada, já atendendo aos preceitos provenientes da AIA, para, assim, tentar promover a melhoria do desempenho ambiental da mesma.

1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A nível de estrutura, a Dissertação apresenta-se do seguinte modo:

1- Relevância do Tema, Objectivos e Estrutura da Dissertação

O primeiro capítulo consiste num breve enquadramento do tema e na definição dos Objectivos da Dissertação. Descreve porquê o objecto da Dissertação é a indústria de construção portuguesa, particularmente uma obra. Indica ainda os capítulos que compõem a Dissertação, a ordem com que são apresentados e um breve resumo do que cada um contém.

2- Revisão da Literatura: Sistemas de Gestão Ambiental- referenciais de implementação (EMAS e ISO); Sector da Construção

No segundo capítulo abordam-se os Sistema de Gestão Ambiental em geral, descrevendo-se nas secções seguintes os instrumentos de gestão ambiental ISO 14001 e EMAS, com indicação dos seus objectivos, vantagens, desvantagens/ obstáculos, bem como das razões e requisitos; efectua-se também uma comparação entre a Norma ISO 14001 e o EMAS. Faz também a descrição geral do sector da Construção, discriminam-se os vários tipos de obras, apresentam-se estatísticas relacionadas com esta temática a nível europeu e também em Portugal (de modo a dar enquadramento à realização deste trabalho), focando-se também a vertente legal/ regulamentar; destaca-se ainda o estado de arte na implementação de SGA na indústria da construção, nomeadamente através da revisão de casos no sector da construção, e refere-se a relação SGA/ AIA e os Impactes ambientais decorrentes das actividades construtivas.

3- Metodologias

No terceiro capítulo referem-se as metodologias utilizadas para elaboração desta Dissertação, sendo apresentadas as principais directrizes seguidas e tidas em conta na aplicação prática.

4- Proposta e caso de estudo

No quarto capítulo apresenta-se o caso estudo (concretamente, a implementação da metodologia E+ na Obra da Auto-Estrada do Marão), bem como uma apresentação sucinta do seu SGA; os resultados decorrentes da sua implementação são também dados a conhecer.

5- Discussão e Recomendações

O quinto capítulo analisa e discute a experiência tida neste âmbito específico, e sintetiza os principais resultados e recomendações decorrentes do trabalho desenvolvido.

6- Conclusões e desenvolvimentos futuros

O sexto capítulo refere se o Objectivo da Dissertação foi alcançado, qual o uso efectivo que esta pesquisa poderá ter e quais as recomendações decorrentes deste caso prático, de modo a facilitar a sua adaptação a outras Empreitadas e, assim, promover o planeamento e implementação deste tipo de ferramentas de gestão na preservação ambiental em contexto de obra. É também aqui que se integram as conclusões e limitações da Dissertação, bem como as propostas para estudos futuros.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL - REFERENCIAIS DE IMPLEMENTAÇÃO (EMAS E ISO)

Ao integrar as preferências ambientais na aquisição de trabalhos e serviços, organizações públicas e privadas podem melhorar o seu desempenho ambiental e, ao mesmo tempo, influenciar os seus fornecedores para melhorar o desempenho ambiental dos seus processos de produção (Varnäs et al, 2009a).

Para tal, torna-se pertinente promover uma adequada gestão ambiental. Esta é baseada em normas ecológicas, incluindo normas sanitárias e de áreas protegidas, limitações ecológicas e licenciamentos, sendo que, tradicionalmente, os governos de muitos países asseguram o cumprimento de regulamentos ambientais impondo limites de qualidade/ quantidade nas emissões ou fazendo com que as empresas adoptem tecnologias específicas; esta abordagem tem sido criticada, contudo, devido à sua ineficácia a nível de custos e à sua inflexibilidade, e à medida que as regulamentações governamentais e a introdução de incentivos económicos se deparam com limitações, os regulamentadores focam-se mais numa abordagem voluntária, com a qual eles tentam promover acções voluntárias das empresas - uma das quais é implementar SGA. (Tambovceva, 2010)

O aumento de consciência para a protecção ambiental também fomentou o desenvolvimento de SGA (Pun et al, 2001), sendo uma das maiores expectativas relacionadas com a implementação dos SGA a melhoria da imagem das organizações (Tambovceva e Geipele, 2011).

Subsequentemente, a maioria das empresas desenvolveu voluntariamente o seu SGA em consonância com normas internacionais, ISO 14001 ou EMAS, ou planeiam fazê-lo, devido a uma atenção mediática crescente, à maior sensibilidade para o desenvolvimento sustentável, à necessidade de se adiantarem a futuras legislações ambientais prescritivas e punitivas, à redução da aceitação pública da poluição e à sempre presente ameaça da responsabilidade (Marshall et al, 2001; Marshall, 2002).

E de entre as normas internacionais acima mencionadas, normalmente as organizações certificam-se a nível mundial de acordo com a ISO 14001, a Norma de SGA global, e milhares de organizações na Europa registam o seu SGA de acordo com o EMAS (Tambovceva, 2010).

De um modo geral, os SGA, embora criados/ implementados voluntariamente, são uma ferramenta para estruturar medidas de protecção ambiental e identificar e gerir aspectos ambientais (Ammenberg, 2004), sendo que, nos últimos anos, um número crescente de organizações privadas e públicas tem-se envolvido com a implementação e uso de SGA, os quais tipicamente consistem em estabelecer

Políticas [Ambientais], [e proceder ao] planeamento, implementação e revisão das Políticas ambientais, presumivelmente ajudando as empresas a reduzir os impactes ambientais (Tambovceva, 2010), assim promovendo uma protecção ambiental efectiva (Tam et al, 2006).

Um processo de SGA inclui ainda requisitos relacionados com a operação e com a verificação, bem como com medidas correctivas e revisão pela Gestão (Chen e Li, 2003; Tambovceva, 2010), entre outros.

Ora, sendo os SGA, em regra, a integração de assuntos ambientais com os restantes sistemas de gestão, o conceito central do SGA é melhorar o desempenho ambiental através de revisões e avaliações periódicas, o que se adequa para diferentes negócios de diferentes naturezas e tamanhos, uma vez que permite que a organização defina as suas “fronteiras” de uma maneira livre e flexível: pode ser aplicada a toda a organização, a uma operação específica ou a uma actividade particular dentro da organização, podendo o nível de detalhe de complexidade do SGA variar de uma empresa para outra, sendo importante notar que a extensão do sistema documental e dos recursos dedicados ao SGA dependem do tamanho da organização, sua natureza e limites das suas actividades. (Tse, 2001)

Com os SGA, as empresas/ organizações discriminam claramente os seus pontos fortes e áreas onde podem fazer melhorias, e, a seguir a este processo de avaliação, lançam planos de melhoria, cujo progresso é monitorizado; as empresas/ organizações que levam a cabo este ciclo de avaliação tomam, então, medidas sistemáticas para que consigam alcançar melhoria genuína e sustentada. (Tambovceva, 2010)

Existe, porém, quem argumente que estes instrumentos leves são capazes de melhorar “bens intangíveis”, como reputação e competência técnica, mas não são capazes de mudar tendências de mercado ou pressão de procura (orientando-as em direcção a produtos mais sustentáveis); mas alegam também que a falha dos instrumentos leves deve-se à falta de sensibilização e disponibilidade para comportamentos mais sustentáveis nas escolhas de mercado por intermédio de clientes e consumidores finais, mais que a desvantagens ou utilização deficiente da sua aplicação. (Testa, 2009-2010)

Para tentar contrariar esta situação, foi criada uma gestão ambiental estratégica para reconhecer o potencial ecológico para uma operação bem sucedida das empresas (p. ex. maioritariamente protecção ambiental, economia de recursos, garantia da segurança ecológica), onde as empresas devem identificar e priorizar oportunidades de melhoria, e indicar poupanças de custos e outros benefícios relacionados com a eco-eficiência; complementarmente os Indicadores providenciam dados mensuráveis que podem ajudar os gestores a tomar decisões, podendo dar-lhes a informação de como tornar o negócio mais eco-eficiente ou mais sustentável – e normalmente também mais rentável. (Tambovceva, 2010)

Tais questões, relacionadas com a melhoria, monitorização de indicadores, disponibilização de informações à Gestão para tomada de decisões, são também consideradas/ atendidas nos SGA.

Sendo que geralmente uma organização pode escolher implementar um SGA por diversas razões (Baxter, 2005), Patel (2005) resumiu as seguintes:

- cumprimento legal (cria sensibilização para a legislação ambiental aplicável para a empresa de modo a evitar falhas e potenciais multas ou acusações);
- demonstra compromisso ambiental e promove melhorias ambientais;
- satisfaz as expectativas dos Clientes e proporciona oportunidades para utilizar a certificação como vantagem publicitária;
- reduz riscos relacionados com o ambiente;
- melhora o desempenho comercial e aumenta a reputação;
- promove a poupança de custos através do corte de consumo energético e de matérias primas;
- aumenta a motivação dos colaboradores e promove as capacidades do pessoal;
- eventuais vantagens futuras em esquemas de incentivo, tais como redução de prémios de seguro e melhoria do acesso financeiro;
- oportunidade para integrar o SGA com outros Sistemas para uma abordagem simplificada.

Constata-se, assim, que, entre outros, um SGA é um instrumento que melhora ao nível da organização o grau de confiança com os regulamentos ambientais (Hillary, 2004; Daddi, 2010). A adopção de um SGA estimula a organização a monitorizar e controlar a aplicabilidade de uma nova lei e ajuda a organização a cumpri-la e a geri-la como uma oportunidade, embora quem adopte SGA muito raramente obtenha retornos positivos directamente do mercado; é que os esquemas de certificação são capazes de afectar fortemente a reputação e imagem da empresa, mas é menos evidente que serão capazes de impulsionar um aumento real no desempenho do mercado (tal como aumento nas vendas ou acções). (Testa, 2009-2010)

De facto, da vasta variedade de Sistemas de Gestão desenvolvidos, o propósito de um SGA é primariamente a protecção ambiental, embora a contribuição para a efectiva protecção do Ambiente dos SGA actualmente disponíveis seja questionada (Balode, 2007): existem dúvidas se os SGA actuais asseguram melhor desempenho ambiental, económico e geral (Cerin, 2005), sendo que a falta de solicitação para objectivos e metas claramente definidos não encoraja a Gestão a estabelecer bases ambientais rigorosas (Ghisellini e Thurston, 2005).

De acordo com Cerin (2005), num Relatório da Agência Sueca de Protecção Ambiental declara-se que é difícil distinguir a ligação entre o SGA implementado e a melhoria do desempenho ambiental.

Adicionalmente, vários estudos académicos indicaram que um SGA por si só não garante cumprimento legal, menos incidentes ou melhor desempenho ambiental do que quando o mesmo não existe (Dahlstöm et al, 2003).

Existe ainda quem refira que implementando SGA, os recursos são muito desviados para o sistema documental: tanto a ISO como o EMAS especificam o estabelecimento de diversos procedimentos diferentes cobrindo todo o SGA, o qual tem de ser mantido e revisto periodicamente para assegurar a melhoria contínua do sistema e ter sucesso nas auditorias de 3ª parte; tal aumenta a burocracia na empresa, embora nas monitorizações e auditorias os elementos gerados se tornem contributos significativos para a base de dados. (Balode, 2007)

Alguns críticos argumentam ainda que implementar um SGA não alcançará poupanças de custos significativas (Patel, 2005), e que os sistemas gerais de avaliação do desempenho têm sido desenvolvidos por praticos em vez de académicos (Kolk e Mauser, 2002).

E como Cerin (2005) e Hertin et al (2004) declararam, não existe uma correlação clara entre a existência de SGA e

- um melhor desempenho ambiental;
- um melhor desempenho económico;
- um melhor desempenho geral.

Constata-se, assim, que segundo alguns autores os SGA apresentam algumas desvantagens.

Supletivamente, existem ainda várias contrariedades para a definição da natureza do SGA, a qual depende das razões para a implementação de SGA e das Metas indicadas; acresce que, embora os SGA sejam instrumentos administrativos para gerir o trabalho ambiental dentro de um negócio ou outras instituições, os Sistemas de avaliação do desempenho ambiental (desenvolvidos por praticantes, isto é, consultores, bancos, governos, ONG's, ...) servem em primeiro os accionistas. (Balode, 2007)

Ora, tal pode ser considerado uma subversão: ser dada prioridade aos accionistas em detrimento da protecção ambiental. As empresas devem considerar os problemas graves actuais que violam as condições do sistema, e focando-se frequentemente em efeitos conhecidos na natureza decorrentes de vários compostos e actividades -observando a jusante ao longo das cadeias causa-efeito-, perdem de vista soluções a longo prazo – que se baseiam no planeamento a montante e na prevenção; de facto, as ferramentas estratégicas não devem apenas focar-se nos actuais problemas a jusante. (Balode, 2007)

De resto, é consabido que a melhor forma de prevenir impactes ambientais é na fonte, ou seja, a montante, pelo que as principais medidas devem ser estabelecidas e/ ou realizadas na fase inicial do processo.

É este planeamento que os SGA defendem e promovem, apesar de tal não ser suficiente; é necessário implementar outros procedimentos complementares (nomeadamente os associados à realização de determinadas actividades, verificação da sua correcta execução, monitorização de Indicadores associados, identificação de situações não conformes e sua regularização,...), de modo a alcançar a tão almejada protecção ambiental, a qual terá maior controlo se for acompanhada por terceiros (em especial, entidades certificadoras).

Contudo, convém ter presente que locais com SGA validados externamente tendem a ter níveis mais elevados de desempenho do operador com relação a assuntos de processo/ gestão (tais como registo e uso de informação, conhecimento e aplicação de requisitos de autorização, manutenção de instalações, gestão e formação) e operação de processo, mas eles não têm menos probabilidades de sofrer incidentes, reclamações, ou eventos não conformes (Balode, 2007).

Deixando as considerações acerca das vantagens/ desvantagens dos SGA para segundo plano, e focando-nos em questões mais práticas, refere-se que, em suma, no cômputo geral, e de acordo com o Instituto de Gestão Ambiental e Assessoria (Baxter, 2005), os SGA mais frequentemente utilizado baseiam-se na ISO 14001 e no EMAS, apresentando-se no Quadro 2.1 os quantitativos das respectivas certificações.

Quadro 2.1: N.º de empresas certificadas de acordo com a ISO 14001 e EMAS
Fonte: EMAS e IPQ

	ISO 14001 (a 2010-12-31)	EMAS
Mundo global	250 972	-
Europa	103 126	169 (na Construção Civil)
Portugal	838 (860 em 2012-02)	50 (SGS)/ 14 (EMAS)

Independentemente da base considerada para implementação de SGA, e apesar da certificação ser usada como um meio de comunicar com credibilidade os “méritos” e as acções das empresas (King, 2005), a maior deficiência dos modelos é a sua inadequação operacional, uma vez que o foco é na gestão ambiental em vez de ser no desempenho ambiental, sendo que não existe evidência conclusiva que demonstre que o EMAS é melhor a induzir melhoria contínua que a ISO 14001 ou vice versa (Balode, 2007).

De seguida são discriminadas as características dos dois normativos principais relativos a SGA: EMAS e ISO 14001, respectivamente.

À laia de enquadramento, recorda-se, previamente, que a primeira Norma de Gestão Ambiental, BS7750, foi preparada em 1992, sendo que em 1993 começou a aplicar-se o EMAS, preparada pela União Europeia; no seguimento da BS7750 e da EMAS, vários países desenvolveram os seus próprios Sistemas de Gestão Ambiental (Kein, 1999). Mais tarde a Norma sobre Sistemas de Gestão Ambiental, ISO 14001, surgiu em 1996 (Turk, 2009).

2.1.1. EMAS

O referencial EMAS foi inicialmente estabelecido pelo Regulamento (CEE) n.º 1836/93 e é uma iniciativa europeia voluntária criada para melhorar o desempenho ambiental das empresas (Balode, 2007), tendo sido posteriormente substituído.

Actualmente, a legislação mais importante orientando o estabelecimento de SGA e que permite a participação voluntária por organizações num Esquema de Eco-Gestão e Auditoria (EMAS) (Balode, 2007) é o Regulamento do Conselho n.º 1221/2009, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Novembro (Parlamento Europeu e do Conselho, 2009; EMAS, 2010).

Tal Regulamento pretende que, adicionalmente aos requisitos gerais do SGA, o EMAS promova especialmente o cumprimento legal, a melhoria do desempenho ambiental e também a comunicação externa e o envolvimento dos colaboradores, sendo o objectivo dos requisitos de orientação assegurar que a organização “é responsável pela ... avaliação da relevância dos aspectos ambientais das suas actividades, produtos e serviços de forma a determinar aqueles que têm um impacte ambiental significativo” (Parlamento Europeu e do Conselho, 2009).

De um ponto de vista EMAS, minimizar a quantidade de resíduos produzida, reduzir o consumo de energia, e fazer uso mais eficiente dos recursos pode conduzir à economia de custos financeiros, além de ajudar a proteger e melhorar o ambiente (Balode, 2007), pelo que o EMAS é fortemente apoiado pelo Governo e pelos reguladores ambientais - as organizações que participam são reconhecidas como assumindo fortes compromissos para o ambiente e para melhorar a sua competitividade económica (EMAS, 2006).

Associados a este último aspecto, foram criados instrumentos de política de ambiente complementares. Estes classificam-se como instrumentos que podem ser baseados no mercado, tais como eco-taxas, acordos voluntários entre autoridades industriais e públicas, e instrumentos de informação, como

rótulos ambientais e sistemas de auditorias ambientais, sendo expectável que as ferramentas baseadas no mercado aproveitem as energias criativas das empresas e as direccionem para melhorar o desempenho ambiental dos produtos e processos (Hillary, 1997).

Contudo, verificou-se uma discrepância entre o EMAS e os princípios do modelo Estratégico de Desenvolvimento Sustentável (Balode, 2007). Hillary descobriu que o Art.º 3º do EMAS declara que o compromisso estabelecido na Política sobre a melhoria do desempenho ambiental deve ter um objectivo para reduzir impactes ambientais a níveis que não excedam os que se encontram acima da aplicação economicamente viável das melhores tecnologias disponíveis (EVABAT – Economic Viable Application of the Best Available Technologies)” – uma forma das empresas justificarem o não estabelecimento de metas ambiciosas (Hillary, 1997).

Ora, o objectivo do EMAS é justamente reconhecer e premiar as organizações que vão além do cumprimento mínimo legal e melhoram continuamente o seu desempenho ambiental, exigindo-se que as organizações participantes produzam regularmente uma declaração pública ambiental que informe sobre o seu desempenho ambiental; é esta publicação voluntária de informações ambientais que dá ao EMAS e às organizações que participam o reforço da sua credibilidade e reconhecimento, pois a sua precisão e confiabilidade foram verificadas de forma independente por um auditor ambiental. (EMAS, 2006)

Constata-se, portanto, uma incongruência: o EMAS começa com a exigência da legislação ambiental e requer a melhoria contínua ambiental (Brorson e Larsson, 1999) mas poderá abrir algumas saídas para que as empresas “contornem” tais exigências/ requisitos.

Não obstante toda esta problemática, os requisitos EMAS a considerar são (Balode, 2007):

- Política Ambiental;
- Revisão ambiental (análise da situação actual);
- Estabelecimento do Programa Ambiental local (inclui objectivos quantificáveis e medidas para alcançar esses objectivos);
- Sistema de controlo ambiental (SGA, Plano organizacional, delegação de responsabilidades, procedimentos, métodos de trabalho e recursos);
- Auditoria ambiental;
- Declaração Ambiental (deve ser publicada);
- Sistema auditado por verificador ambiental;
- Envio de Declaração para a entidade certificadora.

Para finalizar, refere-se que o sistema de gestão EMAS é baseado na ISO 14001 (Balode, 2007); portanto, para as organizações que o desejem, a ISO 14001 pode ser um trampolim para a progressão no EMAS (Patel, 2005).

2.1.2. (NP EN) ISO 14001

No geral, a gestão ambiental dirige-se ao impacte ambiental de uma organização (Tse, 2001), sendo que a ISO 14000 (relativa a toda a família de Normas de Gestão Ambiental) proporciona que uma empresa de qualquer tipo ou tamanho controle o impacte das suas actividades, produtos ou serviços no meio ambiente (Chen et al, 2000).

A família ISO 14000 surgiu inicialmente como resultado da ronda do Uruguai nas negociações do Acordo Geral de Tarifas e Comércio (General Agreement on Tariffs and Trade - GATT) e da Cimeira da Terra, no Rio de Janeiro em 1992; nessa altura, o GATT concentrou-se nas necessidades de reduzir barreiras não tarifadas ao comércio e a Cimeira da Terra fez um compromisso para a protecção do ambiente por todo o Mundo. (Tse, 2001). Analisando em mais detalhe a série de normas ISO 14000, há a norma ISO 14001 (Zeng, 2004), a mais conhecida. Esta é a Norma dos Sistemas de Gestão Ambiental, sendo uma ferramenta que permite às organizações alcançar e controlar sistematicamente os seus objectivos de modo a resolver os problemas ambientais (Tse, 2001).

A ISO 14001 daí resultante apresenta-se como uma norma internacional que proporciona aconselhamento para estabelecer e monitorizar a implementação de SGA (Pun et al, 2001), mas a área ambiental tem sido alvo de um crescimento estável de normas/ requisitos nacionais e regionais, nomeadamente pelo Instituto Britânico de Normalização (British Standards Institution -BSI) -Norma BS 7750-, pela Associação de Normas Canadianas (Canadian Standards Association - CSA) -com normas de gestão ambiental, auditorias, rotulagem ambiental -, e outras (Tse, 2001). Recorde-se que a BS 7750 foi a primeira Norma de Gestão Ambiental, preparada em 1992 (Turk, 2009).

Quanto à União Europeia, esta tem todas as normas referidas para a CSA, mais os normativos para a eco-gestão; adicionalmente, outros países como os Estados Unidos da América, Alemanha e Japão introduziram o programa da rotulagem ambiental (Tse, 2001), que a União Europeia também já tem.

No que respeita especificamente a um SGA segundo a norma ISO 14001, este pretende providenciar e estabelecer os sistemas básicos que levem à efectiva gestão ambiental por qualquer organização, podendo estes ser integrados com outros requisitos de gestão -desde que o objectivo inicial do SGA

14000 se mantenha (ajudar as empresas a reduzir o seu impacte ambiental através de um sistema de controlo sistemático)-, e podendo estes sistemas ainda ajudar a reduzir os custos dos produtos e melhorar a competitividade de produtos no mercado internacional, e, assim, aumentar a margem de lucro da empresa (Tse, 2001).

Denota-se, porém, que as empresas estão cada vez mais envolvidas em gerir o ambiente como uma oportunidade de vantagem competitiva (Cagno et al, 1999); isso é requerido para sublinhar as relações entre os impactes ambientais dos seus processos e os objectivos e estratégias da empresa, sendo necessários cursos de formação e seminários para incentivar o uso da ISO 14001 e, assim, melhorar a cultura da indústria na protecção ambiental (Tse, 2001). É que mesmo sendo a Norma ISO 14001 de aplicação voluntária, inclui uma panóplia considerável de programas que consideram incentivos regulamentares e de mercado, tanto explícitos como implícitos, para obter compromissos dos poluidores para reduzir o prejuízo ambiental por que são responsáveis. (Turk, 2009)

Desde a introdução da ISO 14001 em Setembro de 1996, esta tem atraído muita atenção de organizações de várias indústrias, especificando requisitos e procedimentos para se estabelecerem SGA, sendo crescente o número de organizações de vários sectores industriais que tem participado activamente na implementação deste Normativo (Zhang et al, 2000). Há ainda quem acrescente que a difusão pelos sectores da ISO 14001 é bastante homogénea: todos os sectores têm experimentado um comportamento similar (Marimon et al, 2011).

Para tal com certeza contribuiu a Norma ISO 9000. A aceitação generalizada da ISO 9000 (Norma respeitante a Sistemas de Gestão da Qualidade) pode induzir as organizações a aceitar o conceito de ISO 14001 mais facilmente uma vez que partilha técnicas e princípios de gestão da ISO 9000 (Tse, 2001).

Na realidade, a ISO 9000 e a ISO 14001 estão entre as normas de processo voluntário mais famosas na literatura, tendo sido publicadas pela Organização Internacional de Normalização (ISO), tornando-se as normas ISO mais divulgadas e populares de sempre (ISO, 2001, 2005) (Freitas, 2009).

Kein et al (1999) descobriram, inclusivamente há alguns anos, que as empresas que estão no 1º ano da implementação da ISO 9000 estão mais interessadas em assuntos da ISO 14000 (Kein, 1999).

Em particular, a adopção destas normas (certificação) parece estar associada com estratégias para ter acesso a mercados externos, bem como para obter boas práticas organizacionais e de gestão (Withers, e Ebrahimpour, 2000; Terlaak e King, 2006; Freitas, 2009). Estas normas, contudo, difundiram-se com diferentes objectivos, níveis de internacionalização e necessidades de controlo e gestão, consoante as suas actividades de negócio: de públicas a privadas; de serviços a actividades industriais; e de multinacionais a pequenas empresas (Dick et al, 2002; King, 2005; Freitas, 2009).

A ISO 14001, em vez de se focar nas características do produto, dá ênfase ao processo de desenvolvimento, produção, e comercialização da principal tecnologia da empresa (Tassey, 1996), consistindo nas linhas de orientação para adoptar melhores processos de gestão de produção bem como para melhorá-los continuamente (Freitas, 2009), sendo que a empresa que os adopta necessita de criar o seu SGA, formular a sua Política, Objectivos e práticas com tais indicações e respeitar algumas regras de controlo (Bénézech et al, 2001).

Há, contudo, quem argumente que a similaridade foi mais importante na difusão da ISO 14001 que as relações de comércio bilateral (Freitas, 2009).

Focando-se na certificação ao nível da empresa em vez de ao nível nacional, alguns autores mostram que factores estruturais são também importantes, tais como o tamanho da empresa, a actividade industrial da empresa e o nível de certificação da indústria (Curkovic, e Pagel., 1999; Blind e Hipp, 2003; Corbett et al, 2003; King et al, 2005; Freitas, 2009).

Em todas elas, a certificação e o cumprimento contínuo com as Normas requerem que as empresas sofram várias auditorias de 3ª parte (Mori e Welch, 2008; Delmas, 2002; Turk, 2009) (externas). De facto, de modo a obter a certificação pela ISO 14001, a empresa deve ser alvo inicialmente de uma auditoria de 3ª parte ao seu SGA por auditores independentes associados a empresas de certificação acreditadas, sendo que após a 1ª auditoria de certificação serão realizadas outras auditorias de acompanhamento, [também externas e] normalmente anuais, para verificar que a empresa implementa, controla, e melhora o seu SGA (Balode, 2007); note-se que a auditoria de certificação é composta por duas fases: uma primeira documental e uma posterior prática. Para melhor demonstrar a transparência de todo o processo e evitar situações de “erros de simpatia”, eventuais subornos e, até, promover a troca de maior número de experiências, as equipas auditoras são frequentemente substituídas, não se tendo conhecimento de situações em que tal não ocorreu num período máximo de três anos. É também depois de um período de 3 anos que a empresa efectuará uma auditoria de renovação e se a empresa não cumprir com os requisitos do SGA, o certificador pode retirar a certificação. (Balode, 2007)

No que diz respeito à evolução do número de certificações, regista-se que até ao fim de Dezembro de 2007, haviam, pelo menos, 154 572 empresas certificadas pela ISO 14001 em 148 países e economias, o que significa um aumento de 26 361 (+ 21 %) em relação a 2006, quando o total era de 128 211 em 140 países e economias (ISO, 2012). Actualizando para os dados mais recentes disponíveis, no fim de Dezembro de 2010, haviam, pelo menos, 250 972 certificados emitidos pela ISO 14001, distribuídos por 155 países e economias (ISO, 2012; ISO, 2010) (17,2% do número total de certificados emitidos em todo o mundo (ISO, 2010)), um crescimento de 27 823 em relação a 2009 (+12%), tendo a China, Japão e Espanha sido os países com maior número total de certificados, enquanto que a China, Reino Unido e Espanha foram os que apresentaram maior crescimento anual. (ISO, 2012)

O Quadro 2.2. identifica os 10 países com maior número de certificados emitidos ISO 14001, no ano de 2010.

Quadro 2.2: Países com maior número de certificações pela ISO 14001


Fonte: ISO, 2012

Top 10- Países com maior número de certificados ISO 14001		
1	China	14 468
2	Reino Unido	3 434
3	Itália	2 522
4	República Checa	1 945
5	Coreia do Sul	1 838
6	Espanha	1 820
7	Brasil	1 488
8	Roménia	555
9	Coreia do Norte	468
10	Colômbia	466

Mesmo não sendo um dos países cimeiros a nível de certificação pela ISO 14001, Portugal também não é dos que se encontra mais atrasado. Num universo de 50 países europeus, encontra-se em 20º lugar.

Quadro 2.3: ISO 14001 no Mundo (2005 a 2011)

Fonte: ISO, 2013

<i>ISO 14001 – Europa</i>								
Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
País	47837	55919	65097	78118	89237	103126	106700	
Albânia					1		11	
Alemanha	4440	5415	4877	5709	5865	6001	6253	
Andorra	1	1	7	12	13	12	13	
Antiga República Jugoslava da Macedónia	6	8	13	26	45	62	91	
Arménia		5	7	2	8	8	4	
Aústria	481	553	697	837	919	1182	963	
Azerbaijão	32	18	15	21	22	18	20	
Bielorrússia	87	122	155	181	219	27	59	
Bélgica	659	521	632	730	796	819	724	
Bósnia-Herzegovina	34	17	44	60	87	100	148	
Bulgária	49	92	214	321	565	999	927	
Chipre	61	59	56	71	113	136	107	
Croácia	130	181	258	343	469	451	488	
Dinamarca	837	995	982	873	947	1009	994	
Eslováquia	222	305	437	672	746	1102	1152	
Eslovénia	417	379	438	444	390	399	414	
Espanha	8620	11125	13852	16443	16527	18347	16341	
Estónia	148	173	169	233	263	306	358	
Federação Russa*	185	223	267	720	1503	1953	918	
Finlândia	923	935	822	991	1107	1122	1169	
França	3289	3047	3476	3482	4678	5251	7771	
Geórgia				2	4	4	3	
Gibraltar (Reino Unido)		2		11		2	2	
Grécia	254	259	278	463	455	560	543	

Quadro 2.3: ISO 14001 no Mundo (2005 a 2011)
(Continuação)

Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Holanda	1107	1128	1183	1314	1326	1494	1681
Hungria	993	1140	1537	1834	1659	1822	1580
Islândia	6	9	4	12	11	5	10
Irlanda	282	251	370	515	527	596	663
Itália	7080	9825	12057	12922	14542	17064	21009
Letónia	90	101	40	79	142	239	250
Liechtenstein	19	17	31	24	19	19	21
Lituânia	208	252	312	402	521	686	703
Luxemburgo	34	18	40	50	56	19	28
Malta	5	5	6	8	10	16	18
Moldávia	1	1	1	1	8	3	4
Mónaco	11	3	4	7	11	9	12
Montenegro		1	12	17	18	15	25
Noruega	452	566	618	673	774	873	797
Polónia	948	837	1089	1544	1500	1793	1900
Portugal	504	564	456	534	632	838	836
Reino Unido	6055	6070	7323	9455	10912	14346	15231
República Checa	2122	2211	2731	3318	4684	6629	4451
República de San Marino			2	3	2	3	3
Roménia	752	1454	2269	3884	6863	7418	9557
Sérvia		84	149	176	298	318	520
Sérvia e Montenegro	77						
Suécia	3682	3759	3800	4478	4193	4622	4048
Suiça	1561	1728	1875	2187	2324	2575	2421
Turquia	918	1423	1402	1911	2337	1648	1299
Ucrânia	55	37	90	123	126	206	160

* Os dados incluem certificados acreditados por corpos nacionais acreditados não-membros da International Accreditation Forum

No espaço europeu a certificação ISO 14001 obteve em 2010 uma taxa de crescimento de 15,6%, tendo Portugal crescido 32,6%, valor muito acima dos valores de crescimento dos últimos 5 anos (ISO, 2010).

Acrescente-se que dados disponíveis de Fevereiro deste ano revelam a existência em Portugal de 860 empresas certificadas pela (NP EN) ISO 14001 (IPQ, 2012).

Salienta-se, no entanto, que mesmo que a Norma ISO 14001 se tenha tornado largamente implementada (Varnäs et al, 2009b) e muitos milhares de organizações tenham escolhido a certificação devido à percepção de que uma confirmação independente da conformidade acrescenta valor (ISO, 2012), as empresas podem escolher trabalhar de acordo com outro SGA (por exemplo, EMAS) (Varnäs et al, 2009b). Ou podem trabalhar de acordo com linhas orientadoras estabelecidas pela Norma ISO 14001 mas sem proceder à certificação do SGA (Emilsson e Hjelm, 2002; Varnäs et al, 2009b); a ISO não requer a certificação (Greenroads, s.d.; ISO, 2011) e muitas organizações escolhem apenas seguir os requisitos da ISO 14000 mas prescindem da certificação (Greenroads, s.d).

Esta opção decorre parcialmente das questões relacionadas com a certificação em si, mas não só. Embora a certificação com a ISO 14001 tenha aumentado com o tempo, e os países não UE pareçam ter feito mais esforços para adoptar a certificação ISO 14001, esta não garante o uso das tecnologias e processos mais amigos do ambiente, garantindo apenas que a empresa implementa e cumpre com um conjunto de regras escritas para controlar o impacto da produção (Freitas, 2009). Acresce que a certificação é altamente exigente de tempo de implementação, de dinheiro, de envolvimento da média gestão e da gestão de topo, e da capacidade de adaptar esta norma geral para o contexto específico da empresa (Withers e Ebrahimpour, 2000; Pokinska et al, 2002; Wiele et al, 2005; Freitas, 2009); a adopção da ISO 14001 parece, assim, variar consoante empresas de diferentes tamanhos, actividades industriais, presença de capital estrangeiro, e propensão a exportação (Freitas, 2009): empresas com mais de 50 empregados parecem ter maior probabilidade de adoptar esta Norma, o que pode estar relacionado com o alto custo da certificação e a presença de maiores assimetrias de informação dentro da empresa e entre fornecedores e clientes (Ringe e Nussey, 1994; Blind e Hipp, 2003; Casadesús e Karapetrovic, 2005; Freitas, 2009).

Adicionalmente, a presença de capital estrangeiro e a grande propensão para exportação parecem estar associadas com a certificação (Ismail et al, 1998; Terlaak e King 2001; Corbett, 2004; Freitas, 2009); as multinacionais e as cadeias de fornecimento-produção, que tendem a solicitar aos seus fornecedores que estejam conformes com determinados procedimentos, incluindo com Sistemas de Gestão ISO, podem ter sido os canais de difusão da certificação mais importantes (Freitas, 2009), sendo a solicitação da certificação nos fornecedores e parceiro externos também uma forma que os grandes

compradores, multinacionais, grupos de empresas, frequentemente usam para estrategicamente mobilizar e capturar conhecimento, e controlar o desempenho dos seus fornecedores, bem como assegurar compatibilidade de processos de negócio (Larsen e Häversjö, 2001; Blind e Hipp, 2003; Pan, 2003; Freitas, 2009). De facto, vários estudos descobriram que as empresas certificam-se principalmente para responder a Clientes e pressões de mercado – para entrar nos mercados globais -, bem como para evitar potenciais barreiras na exportação para mercados estrangeiros (Ringe e Nussey, 1994; Larsen e Häversjö, 2001; Guller et al, 2002; Pan, 2003; Terziovski et al, 2003; King et al, 2005; Freitas, 2009).

Há, portanto, quem defenda que a adopção da Norma é inicialmente decorrente de questões de negócio e mercado e não implica uma melhoria no desempenho ambiental actual, sendo a ISO também criticada devido à sua natureza de norma de “gestão” e não de “desempenho”, pois o compromisso de melhoria contínua destina-se ao sistema de gestão em si e não ao desempenho ambiental (Balode, 2007); a empresa pode implementar com sucesso ou tentar implementar a norma ISO sem alterar significativamente o seu impacte ambiental (Ghisellini e Thurston, 2005).

Já Burdick (2001) tem a opinião que a Norma ISO 14001 não faz distinção entre medir a melhoria contínua por melhorias no SGA (melhorias de desempenho do Sistema) ou no desempenho ambiental de estabelecer e cumprir objectivos e metas para a redução do impacte ambiental (melhorias de desempenho ambiental). É claro que medir o desempenho ambiental através da sua redução de impactes tem um efeito maior que medir a sua eficiência do sistema (Balode, 2007).

De qualquer modo, e segundo Ghisellini e Thurston (2005), para assegurar a melhoria contínua do desempenho ambiental através da implementação da ISO devem efectuar-se as seguintes acções: depois de avaliar a base ambiental inicial e identificar os parâmetros importantes, deve estabelecer-se um programa ambiental com o objectivo de analisar continuamente o desempenho ambiental ao longo do tempo; este é um dos poucos objectivos “em curso”, uma vez que os outros programas ambientais lidam com a forma de melhorar certos impactes e são caracterizados por prazos específicos e prazos. Ainda de acordo com os mesmos autores, em cada revisão pela Gestão a tendência do desempenho ambiental deve ser analisada e, se nenhuma melhoria for alcançada, devem tomar-se medidas correctivas - assim todo o Sistema de Gestão proporcionará directrizes para a melhoria contínua do desempenho ambiental e ao mesmo tempo a empresa cumprirá os requisitos da ISO 14001 (Ghisellini e Thurston, 2005; Balode, 2007).

Ora, sendo a ISO 14001 uma Norma Voluntária para SGA reconhecida mundialmente, faz parte das Normas Internacionais que cobrem os assuntos de gestão ambiental e que tencionam, precisamente, providenciar às organizações os elementos de um SGA efectivo, que pode ser integrado com outros

requisitos de gestão para apoiar as empresas a alcançar objectivos ambientais e económicos (Balode, 2007). Esta Norma pode, de resto, ser definida como um conjunto de linhas orientadoras com as quais uma empresa pode estabelecer ou fortalecer a sua Política Ambiental, identificar os aspectos ambientais das suas operações, definir objectivos e metas ambientais, implementar programas para atingir metas de desempenho ambiental, monitorizar e medir a sua eficácia, corrigir deficiências e problemas, e rever os Sistemas de Gestão para promover a melhoria contínua (Weaver, 1996; Turk, 2009), tendo como finalidade global apoiar a protecção ambiental e a prevenção da poluição em equilíbrio com as necessidades sócio-económicas (ISO, 2006; Balode, 2007).

Segundo outros autores, a ISO 14001 providencia linhas de orientação para projectar e implementar um SGA que ajude a planear; a identificar requisitos legais e outros; definir objectivos e metas para a melhoria ambiental, e estabelecer programas de gestão ambiental (Ball, 2002; Steger, 2000).

Também requer um sistema de implementação e operação, incluindo uma estrutura clara de responsabilidades, programa de formação, sensibilidade e competência entre todos os colaboradores da instalação, comunicação interna e externa do SGA, um sistema de gestão ambiental da documentação e seu sistema de controlo, procedimentos para controlos operacionais, prontidão e resposta a emergências (Rondinelli e Vastag, 2000), incluindo adicionalmente indicações para criar um sistema de verificação para monitorizar, medir e reportar não conformidades, tomar acções correctivas e preventivas e manter registos associados (Zeng, 2004).

Em suma, o SGA requer os seguintes elementos (Balode, 2007):

- uma Política Ambiental apropriada às actividades, produtos e serviços da organização;
- um processo de planeamento que identifique os aspectos ambientais e os requisitos legais, caracterize a empresa, implemente programas ambientais, gere os impactes significativos;
- um sistema de implementação que inclua a estrutura de responsabilidades da empresa para os elementos do SGA, formação dos colaboradores, e programas de sensibilização, um sistema de comunicação eficaz, estabelecimento de documentação do SGA, identificação de procedimentos operacionais de controlo e planos energéticos;
- um sistema de controlo e de Acções Correctivas que inclua actividades de monitorização e medição, análise de não conformidades, e acções correctivas, gestão dos registos, e calendarização de auditorias internas e externas ao SGA;
- Revisão pela Gestão, que verifique e documente a adequação e eficácia do SGA com a frequência estabelecida pela própria empresa.

Para tal, a gestão ambiental é mantida [maioritariamente] através de cinco etapas: estabelecer Políticas Ambientais, planeamento, implementação e operação, verificação e acções correctivas, e revisão pela

Gestão (Chen et al, 2000); as revisões de Gestão devem ser periódicas e também é necessária a criação de Planos para implementação (Turk, 2009).

Em relação à Política e Objectivos, estes devem ser formulados considerando os requisitos legais e informações sobre impactes ambientais significativos, os quais podem ser controlados e sobre os quais se espera que se tenha influência (à semelhança do que acontece com os aspectos ambientais (Patel, 2005)) (Balode, 2007).

A este respeito, Ghiselline e Thurston (2005) sugerem: “na definição de objectivos e metas, a equipa ISO deve considerar projectos a médio e a longo prazo”; mesmo que seja conveniente ter vários objectivos “em curso” ou a curto-prazo, a empresa não deve cingir-se somente a estes para alcançar melhorias ambientais a larga escala (Balode, 2007).

Note-se que as especificações e requisitos gerais do SGA em que consiste a ISO 14001 têm de interagir de modo à empresa (ou outras organizações) organizarem o trabalho ambiental (Brorson e Larsson, 1999); porém, os requisitos descrevem resultados gerais do Sistema, mas não indicam as abordagens específicas que uma organização tem de implementar para lá chegar (no fundo, a ISO “apenas” proporciona guias de orientação gerais relativamente aos componentes mais importantes do SGA), sendo uma estratégia bem fundamentada e baseada num sistema uma pré-condição para o desenvolvimento contínuo. (Balode, 2007)

Não obstante a falta de “instruções” concretas, o documento ISO 14001 intitulado “SGA – Requisito e linhas de orientação para a sua utilização” é fulcral para a série (Ghisellini e Thurston, 2005). De acordo com esta Norma, uma empresa tem que se comprometer com a prevenção da poluição, cumprimento legal, e melhoria contínua dos seus produtos, actividades e serviços, sendo o SGA utilizado para alcançar estes objectivos através do modelo “Plan, Do, Check, Act” (PDCA) (Balode, 2007).

Contudo, a ISO induz em erro no que se refere à “prevenção da poluição” (Ghisellini e Thurston, 2005), pois a intenção da Lei de Prevenção da Poluição (1990) foi enfatizar a atenção para materiais de entrada em vez de lidar com a abordagem de controle de saída (Balode, 2007). Ghiselinni e Thurston (2005) consideram que a norma não incentiva as empresas a realizar análise de causas dos aspectos significativos; o resultado é que a atenção é desviada "para a interacção entre o aspecto e o ambiente exterior e incide sobre soluções fim-de-linha”.

Focando-nos no cumprimento legal/ regulamentar, a ISO 14001 requer que a organização faça um compromisso de cumprimento legal mas não requer cumprimento integral com as regulamentações ambientais existentes (Burdick, 2001; Balode, 2007). Assim, as empresas podem considerar esta

oportunidade e o cumprimento regulamentar pode tornar-se critério dominante na avaliação de aspectos significativos e no desenvolvimento de programas ambientais, podendo também as empresas ter propensão a reagir à legislação e perder oportunidade de abordar impactes não regulamentados, como o esgotamento dos recursos naturais e a gestão de produtos em fim de vida (Balode, 2007).

Neste sentido, a ISO 14001 requer que os profissionais não só entendam as normas internacionais mas também que conheçam as regulamentações relevantes, incluindo nacionais e locais (Zeng, 2004).

Outra questão importante é a definição de responsabilidades; ignorar problemas ou deixá-los para outros é uma alternativa fácil, excepto se as responsabilidades estiverem bem definidas (Zeng, 2004).

Para finalizar, apresentam-se as principais vantagens e desvantagens da ISO 14001.

Assim, os benefícios mais comuns da ISO 14001 incluem redução de resíduos (Withers e Ebrahimpour, 2000; Delmas, 2001; Pan, 2003; 71, King et al, 2005; Freitas, 2009), esperando-se que as empresas certificadas também tenham mais probabilidade de alcançar maior controlo da energia e recursos utilizados (Freitas, 2009).

Adicionalmente, uma gestão apropriada e activa dos impactes de uma empresa no ambiente pode resultar em melhor cumprimento regulamentar, melhores oportunidades de negócio, menos impactes no ambiente, sendo estes itens normalmente medidos contando as violações regulamentares, acções no mercado, crescimento de vendas, redução nas multas, entre outros (Greenroads, s.d)

Quanto aos obstáculos, há quem defenda que os quatro maiores para a implementação da ISO 14001 são: falta de pressão governamental; falta de requisitos/apoio do Cliente; custo de implementação elevado; e dificuldade de gestão dos SGA devido ao sistema de subcontratação (Tse, 2001).

Por outro lado, os custos da certificação, a documentação/ burocracia e os formalismos requeridos nas empresas certificadas podem por vezes levar a um aumento de custos e a baixar a produtividade laboral. (Freitas, 2009)

Também é conveniente recordar que desenvolver e implementar um SGA custará tanto dinheiro como tempo, sendo que a implementação do SGA varia entre seis meses e dois anos, dependendo do tamanho e da complexidade das operações (ISO, 1996; Tse, 2001).

Adicionalmente, existem argumentos de que o actual acto da certificação e a existência de documentação não garante, interna ou externamente, melhores impactes ambientais, podendo a certificação pela ISO 14001 ser um processo caro e oneroso que não necessariamente produz resultados (Greenroads, s.d).

Finalmente, denota-se uma falta de apoio nos investimentos para os SGA ISO 14000, pois estes não proporcionam nenhum benefício imediato para a empresa (Tse, 2001).

No casos em que os processos são temporalmente limitados, como acontece nas Empreitadas, estão questões são ainda mais prementes, pois apesar de se dispenderem recursos, tempo e dinheiro na implementação (mesmo que não certificada) do Sistema, a sua duração é maioritariamente efémera.

2.2. SECTOR DA CONSTRUÇÃO

2.2.1. CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÓMICA E DESCRIÇÃO GERAL DO SECTOR

“Construção” é definida como todas as actividades que “contribuem para a criação, manutenção e operação do ambiente construído” (E-CORE) (Balode, 2007), sendo um dos sectores produtivos mais importantes da União Europeia (UE) e um dos seus principais motores de desenvolvimento económico, tendo gerado em 2004 (UE 15), segundo dados da FIEC (European Construction Industry Federation), um investimento de 1.004 biliões de Euros, o que representa cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB) e 50,8% da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) (FIEC, 2012).

Dados posteriores, respeitantes ao terceiro trimestre de 2006, revelam que a produção na construção caiu, em relação ao período homólogo, apenas em dois países da União Europeia (Hungria, com -2,1%, e Portugal, com -8%), tendo esta quebra sido verificada também num dos mais países que mais recentemente tinham aderido à UE - a Bulgária (EUROSTAT, 2012).

Nos anos seguintes, mais precisamente, entre 2008 e 2011, tanto os sectores residencial como não-residencial tiveram quedas muito maiores (respectivamente 13% e 14%) que o da engenharia civil (-7%), prevendo-se, contudo, e provavelmente devido à crise, que o sector de engenharia civil tenha o pior desempenho dos últimos tempos, com uma taxa anual média de declínio de 1,4% nos últimos três anos até 2014, comparado com uma pequena queda anual de 0,4% para o sector não-residencial e um crescimento anual de 0,9% para a construção residencial (Euroconstruct, 2012).

No respeitante à taxa de crescimento real, apresenta-se em baixo o Quadro 2.4 (ITIC, 2012), que demonstra a evolução da mesma, em Portugal e nos 19 países do *Euroconstruct* (Áustria, Bélgica, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Hungria, Irlanda, Itália, Países Baixos, Noruega, Polónia, Portugal, Eslovénia, Espanha, Suécia, Suíça e Inglaterra (InCI, 2012), desde 2008, registando-se que, quer nos países do *Euroconstruct* como em Portugal, as previsões apontam ser 2012 o ano mais preocupante.

Quadro 2.4: Output da Construção - taxa de crescimento real (%)

Fonte: Euroconstruct, June 2012 (e) estimativa (P) previsão

	2008	2009	2010	2011 (e)	2012 (P)	2013 (P)	2014 (P)
Portugal	-4.8	-9.8	-6.2	-10.0	-12.9	-8.9	-1.5
Euroconstruct 19	-3.8	-8.6	-3.4	0.0	-2.1	0.4	1.7

Sobre o investimento neste sector, elementos relativos a 2009 (UE 27), indicam que este foi de 1.173 biliões de Euros, representando 9,9 % do PIB e 51,4 % do FBCF (FIEC, 2012).

Já para o período 2010-2012 (e no universo dos 27 países da União Europeia), constatou-se uma inconstância nos valores do Índice de Produção do sector da Construção, como se pode comprovar nos Quadros 2.5 e 2.6, respeitantes, respectivamente, aos quadrimestres desde 2010 e aos meses do ano de 2012.

Quadro 2.5: Índice de Produção da Construção nos quadrimestres de 2010 a 2012
Fonte: EUROSTAT, 2012

Construção – dados quadrimestrais (NACE Rev. 2) (ei_isbu_q)

Última actualização 2012-08-17
Extraído em 2012-08-17
Fonte dos dados Eurostat
UNIDADE index, 2005=100
Índice Índice de produção – dados ajustados a dias úteis (du)
NACE_R2 Construção

Local/ Período	2010 Q1	2010 Q2	2010 Q3	2010 Q4	2011 Q1	2011 Q2	2011 Q3	2011 Q4	2012 Q1	2012 Q2
União Europeia (27 países)	88,00	92,60	90,34	88,03	89,67	90,31	90,65	90,10	86,49	:
Portugal	78,30	76,30	77,18	71,99	71,99	68,54	68,41	62,13	62,81	55,37

Valores especiais
: indisponível

Quadro 2.6: Índice de Produção na Construção no ano de 2012
Fonte: EUROSTAT, 2012

Construção – dados mensais – taxas de crescimento (NACE Rev. 2) (ei_isbr_m)

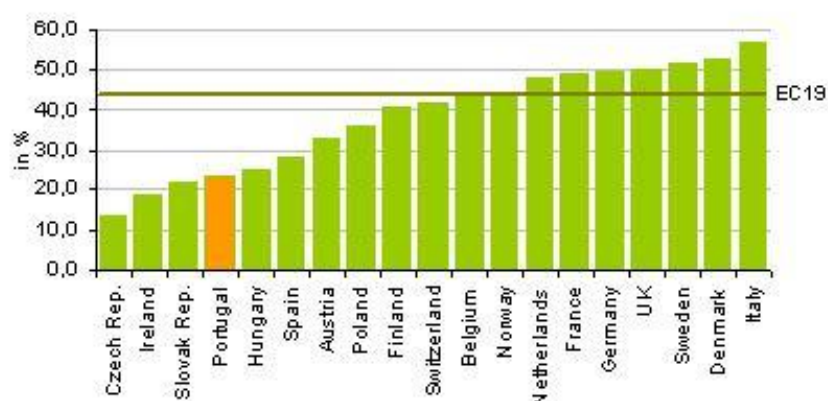
Última actualização 2012-08-17
Extraído em 2012-08-17
Fonte dos dados Eurostat
UNIDADE Percentagem de mudança t/t-1- ajustados periodicamente
NACE_R2 Construção
Índice Índice de produção – dados ajustados a dias úteis (du)

Local/ Período	2012M01	2012M02	2012M03	2012M04	2012M05	2012M06
União Europeia (27 países)	-2,8	-5,0	10,4	-6,1	1,2	:
Portugal	4,0	-1,4	-6,9	-7,0	0,0	-0,2

Valores especiais
: não disponível

Informações adicionais referem que, com uma facturação anual de 750 milhões de euros, este sector representa 25% de toda a produção industrial europeia, sendo o maior exportador mundial com 52% do mercado (APCMC- Dossier Eco-eficiência, 2012).

Quanto ao tamanho do mercado, apenas três dos 19 países do *Euroconstruct* têm a taxa de renovação sobre o total de construção inferior à observada em Portugal, sendo esses países a República Checa (13,4%), Irlanda (18,6%) e Eslováquia (21,9%), enquanto que sete países estão abaixo da média (44,8%) e apenas em três a renovação representa mais que 50% do total da construção (Suécia, Dinamarca e Itália), como se pode observar na Figura 2.1. (Euroconstruct, 2012)



Fonte: Euroconstruct, June 2005 (Euroconstruct, 2012)

Figura 2.1 - Taxa de renovação no Total de Construção

Em termos de empresas, em 2004 existiam 2,4 milhões de empresas neste sector (97% destas Pequenas e Médias Empresas (PME) com menos de 20 trabalhadores e 93% com menos de 10 trabalhadores), e, em 2009, 3 milhões de empresas (95% PME com menos de 20 trabalhadores e 93% com menos de 10 trabalhadores) (FIEC, 2012).

Não é de estranhar, assim, que a indústria da construção constitua um dos maiores e mais activos sectores em toda a Europa, representando 28,1% e 7,5% do emprego, respectivamente na indústria e em toda a economia europeia (APCMC- Dossier Eco-eficiência, 2012). Este sector é o maior empregador industrial da Europa e empregava, em 2004, 14 milhões de trabalhadores (7,1% da força de trabalho e 28,5 % do emprego industrial, sendo que, no total, 26 milhões de trabalhadores dependiam, directa ou indirectamente, do sector da Construção), e, em 2009, 14,9 milhões de trabalhadores (7,1% da força de trabalho e 29,1 % do emprego industrial, sendo que, no total, 44,6 milhões de trabalhadores dependiam, directa ou indirectamente, deste sector) (FIEC, 2012).

Desde o início de 2010 até ao 2º Quadrimestre de 2012, o Índice de pessoas empregadas na Construção tem vindo a reduzir-se, quer em Portugal quer na União Europeia, conforme se apresenta no Quadro 2.7.

Quadro 2.7: Índice de pessoas empregadas na Construção
Fonte: EUROSTAT, 2012

UNIDADE índice, 2005=100
AJUSTE de época Dados ajustados periodicamente
Índice Índice de número de pessoas empregadas
NACE_R2 Construção

Local/ Período	2010 Q1	2010 Q2	2010 Q3	2010 Q4	2011 Q1	2011 Q2	2011 Q3	2011 Q4	2012 Q1	2012 Q2
União Europeia (27 países)	94,88	95,07	94,12	93,00	92,57	91,60	90,84	88,79	88,66	:
Portugal	77,54	76,13	74,71	72,72	70,64	68,78	66,59	63,36	60,49	57,06

Valores especiais
: não disponível

Passando para o nível estritamente nacional, estima-se que o mercado de construção de Portugal valha 25.574 milhões de euros, 23% dos quais sendo renovação (uma percentagem substancialmente mais baixa que a observada na maioria dos países da rede *Euroconstruct*, como acima reportado) (Euroconstruct, 2012).

Relativamente ao Índice de Produção na Construção, em 2012 este reduziu-se cada vez mais desde o início do ano e, anteriormente, desde 2009, o mesmo acontecendo com o Índice de Emprego na Construção e Obras Públicas, apresentando-se estes com uma variação homóloga de -19,2% e -17,9% em Junho de 2012, respectivamente. Paradoxalmente, tem-se verificado uma menor redução da actividade, em termos homólogos, desde Abril e Maio de 2012, respectivamente, para os segmentos *Construção de Edifícios* e *Engenharia Civil*.

Sobre o Indicador de Confiança da Construção, este tem-se mantido sempre bastante negativo, como se pode observar no Quadro 2.8.

Quadro 2.8: Dinâmica Sectorial da Construção – Oferta

Fonte: GEE - Gabinete de Estratégia e Estudos, 2012

Atualizado em: 10-08-2012

Anos Trimestres e Meses não acumulados	Indicador de Confiança da Construção (VCS)	Inquérito de Conjuntura à Construção ⁽¹⁶⁾										Índice de Emprego na Construção e Obras Públicas (CAE Rev3)	CONSTRUÇÃO							
		Indicador de Confiança da Construção	Apreciação da Actividade nos últimos 3 meses			Carteira de Encomendas - Situação Actual			Perspectiva de Emprego - próximos 3 meses				Vendas de Cimento	Índice de Produção na Construção e Obras Públicas (CAE Rev3)	Taxas de Juro Implícitas no Crédito à Habitação ⁽¹⁷⁾		Licenciamento de Obras	Anos Trimestres não acumulados e Meses acumulados	Licença de Construção - Novas habitações	
			Conjunto do Sector	Construção de Edifícios	Engenharia Civil	Conjunto do Sector	Construção de Edifícios	Engenharia Civil	Conjunto do Sector	Construção de Edifícios	Engenharia Civil				Todos os Contratos	Novos Contratos				
Fontes ->	CE	INE	INE	INE	INE	INE	INE	INE	INE	INE	INE	INE	BP	INE	INE	INE	INE	INE		INE
Unid. /Siglas ->	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	VH	VH	VH/VM3M	%	%	VH			VH/VH A
2003	-44,7	-42,6	-26	-28	-34	-59	-59	-72	-27	-27	-36		-16,8		3,861	3,358	-7,7	2003		-10,4
2004	-38,2	-35,7	-20	-22	-29	-55	-57	-65	-16	-18	-25		-1,7		3,748	3,383	-6,8	2004		-9,0
2005	-35,4	-33,1	-16	-17	-25	-51	-54	-57	-16	-17	-22		-3,3		3,621	3,240	-5,0	2005		-3,4
2006	-34,9	-38,1	-21	-17	-42	-56	-55	-74	-20	-18	-35	-5,8	-6,0	-6,5	4,662	4,354	-5,5	2006		-5,1
2007	-34,3	-32,1	-16	-15	-31	-52	-51	-70	-13	-12	-24	-4,0	0,9	-3,8	5,517	5,360	-4,9	2007		-7,1
2008	-32,0	-30,9	-17	-19	-23	-50	-52	-60	-12	-17	-10	-2,0	-6,6	-1,3	5,977	5,879	-14,9	2008		-20,8
2009	-44,4	-36,0	-24	-31	-14	-52	-58	-50	-20	-28	-9	-7,7	-15,6	-6,6	1,996	2,102	-21,5	2009		-29,1
2010	-48,2	-42,1	-26	-32	-17	-59	-64	-55	-26	-29	-21	-8,0	-6,9	-8,4	2,049	2,793	-9,1	2010		-7,0
2011	-59,2	-57,2	-40	-44	-36	-70	-76	-68	-44	-50	-45	-10,5	-15,6	-10,7	2,714	4,332	-10,0	2011		-20,2

Quadro 2.8: Dinâmica Sectorial da Construção – Oferta
(Continuação)

Anos Trimestres e Meses não acumulados	Indicador de Confiança da Construção (VCS)	Inquérito de Conjuntura à Construção ⁽¹⁶⁾										Índice de Emprego na Construção e Obras Públicas (CAE Rev3)	CONSTRUÇÃO							
		Indicador de Confiança da Construção	Apreciação da Actividade nos últimos 3 meses			Carteira de Encomendas - Situação Actual			Perspectiva de Emprego - próximos 3 meses				Vendas de Cimento	Índice de Produção na Construção e Obras Públicas (CAE Rev3)	Taxas de Juro Implícitas no Crédito à Habitação ⁽¹⁷⁾		Licenciamento de Obras	Anos Trimestres não acumulados e Meses acumulados	Licença de Construção - Novas habitações	
			Conjunto do Sector	Construção de Edifícios	Engenharia Civil	Conjunto do Sector	Construção de Edifícios	Engenharia Civil	Conjunto do Sector	Construção de Edifícios	Engenharia Civil				Todos os Contratos	Novos Contratos				
Fontes ->	CE	INE	INE	INE	INE	INE	INE	INE	INE	INE	INE	INE	BP	INE	INE	INE	INE	INE		INE
Unid. /Siglas ->	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	SRE-VE	VH	VH	VH/VM3M	%	%	VH		VH/VH A	
Jan-12	-66,1	-69,5	-51	-56	-49	-79	-87	-75	-60	-68	-64	-13,5	-8,2	-12,2	2,707	4,258	-15,2	Jan-12	-33,9	
Fev-12	-68,6	-70,6	-63	-74	-58	-81	-89	-74	-60	-67	-64	-14,3	-19,4	-12,3	2,687	4,439	-14,7	Jan-Fev 12	-34,8	
Mar-12	-67,9	-69,2	-68	-76	-67	-82	-92	-74	-56	-60	-60	-15,3	-22,6	-12,8	2,608	4,425	-13,6	Jan-Mar 12	-31,7	
Abr-12	-66,1	-70,1	-69	-74	-73	-84	-91	-77	-56	-62	-58	-15,7	-28,9	-16,1	2,509	4,368	-20,5	Jan-Abr 12	-31,7	
Mai-12	-75,1	-71,4	-65	-65	-71	-85	-92	-80	-58	-57	-68	-17,6	-30,1	-18,2	2,372	4,100		Jan-Mai 12		
Jun-12	-74,5	-69,8	-56	-62	-49	-84	-91	-79	-55	-58	-59	-17,9	-29,8	-19,2	2,235	3,949		Jan-Jun 12		
Jul-12	-74,1	-70,1	-54	-53	-55	-85	-89	-85	-56	-56	-60							Jan-Jul 12		

Notas: (16) Média do período indicado; (17) Nova série com início em Janeiro de 2009.

SRE Saldo de respostas extremas **VE** Valor efectivo **VH** Variação homóloga **M3M** Média móvel de 3 meses

O índice de novas encomendas na construção acentua a tendência negativa pois diminuiu 32,8% no 1º trimestre de 2012, em termos homólogos (variação de -20,7% no trimestre anterior), tendo esta diminuição mais acentuada sido determinada, principalmente, pelo comportamento do segmento de *Obras de Engenharia*, que passou de uma variação homóloga de -20,5% no 4º trimestre de 2011 para -38,0% no trimestre seguinte (INE, 2012).

De modo a fazer um histórico relativamente recente, apresentam-se nos Quadros 2.9 e 2.10 dados sobre os trabalhos realizados por tipo de obra entre 2005 e 2009 em Portugal.

Quadro 2.9 : Valor dos trabalhos realizados por empresas com 20 e mais pessoas ao serviço, por tipo de obra, em Portugal – 2005 a 2009

Tipos de obra	Unidade: milhares de euros				
	2005	2006	2007	2008	2009
Edifícios	7 395 813	7 332 397	8 555 755	9 525 489	9 013 535
Edifícios residenciais	3 903 679	3 231 429	4 108 041	4 129 345	2 974 376
Com um só fogo	637 186	487 638	585 729	606 603	547 244
Com dois e mais fogos	2 121 360	1 777 454	2 654 140	2 370 898	1 457 178
Alojamento colectivo	1 145 133	966 337	868 172	1 151 844	969 955
Edifícios não residenciais	3 492 133	4 100 968	4 447 714	5 396 145	6 039 159
Edifícios de hotelaria e similares e edifícios de	381 395	563 092	681 975	1 003 124	739 959
Edifícios da administração, de instituições financeiras,	282 588	344 759	478 324	425 427	582 146
Edifícios de comércio por grosso e a retalho	453 899	681 689	749 246	817 812	677 407
Edifícios e instalações para os transportes e	54 287	105 970	110 776	57 869	110 884
Edifícios industriais e de armazenagem	450 133	520 578	530 441	723 223	725 144
Edifícios para fins culturais, recreativos, educativos, de	844 125	1 061 245	944 742	1 135 672	1 841 562
Outros edifícios não residenciais	1 025 707	823 635	952 210	1 233 016	1 362 057
Obras de engenharia civil	9 283 948	8 652 474	8 165 632	10 245 189	10 552 616
Infra-estruturas de transportes (rodoviário, ferroviário, aéreo e marítimo), barragens e sistemas de irrigação	5 787 058	4 908 816	4 126 122	5 317 364	5 962 156
Auto-estradas, estradas, ruas e caminhos	4 027 987	3 183 580	2 486 214	3 221 745	3 890 443
Caminhos-de-ferro, vias férreas e infra-estruturas para o	542 479	487 953	410 855	457 909	515 325
Pistas de aviação e infra-estruturas para o seu	112 567	102 425	71 782	149 031	254 034
Pontes, viadutos e túneis (obras de arte)	776 641	695 924	578 041	521 086	639 487
Obras portuárias, canais navegáveis, barragens e	327 384	438 934	579 230	967 593	662 866
Condutas, linhas de comunicação e de transporte de energia	696 605	1 000 773	800 465	992 261	1 127 367
Condutas de longa distância, linhas de comunicação e de	455 022	804 700	534 416	609 480	813 165
transporte de energia					
Condutas e cabos urbanos locais	241 583	196 073	266 050	382 781	314 203
Instalações e construções em zonas industriais	155 923	371 865	385 129	399 147	485 900
Outras obras de engenharia civil	2 644 362	2 371 020	2 853 916	3 536 417	2 977 193
Construções para fins desportivos ou recreativos	155 877	491 768	475 101	767 273	526 154
Outras obras de engenharia civil n. e.	2 488 485	1 879 252	2 378 814	2 769 144	2 451 039
Total	16 679 761	15 984 871	16 721 387	19 770 678	19 566 151

Fonte: 2005, INE, Inquérito Anual às Empresas.

Fonte: 2006 a 2009, INE, Inquérito Anual às Empresas de Construção.

Fonte: INE, 2010

Quadro 2.10 : Estrutura dos trabalhos realizados por empresas com 20 e mais pessoas ao serviço, por tipo de obra, em Portugal – 2005 a 2009

Fonte: INE, 2010

Tipos de obra	Unidade: %				
	2005	2006	2007	2008	2009
Edifícios	44,3	45,9	51,2	48,2	46,1
Edifícios residenciais	23,4	20,2	24,6	20,9	15,2
Com um só fogo	3,8	3,1	3,5	3,1	2,8
Com dois e mais fogos	12,7	11,1	15,9	12,0	7,4
Alojamento colectivo	6,9	6,0	5,2	5,8	5,0
Edifícios não residenciais	20,9	25,7	26,6	27,3	30,9
Edifícios de hotelaria e similares e edifícios de restauração e bebidas	2,3	3,5	4,1	5,1	3,8
Edifícios da administração, de instituições financeiras, dos correios e de serviços similares	1,7	2,2	2,9	2,2	3,0
Edifícios de comércio por grosso e a retalho	2,7	4,3	4,5	4,1	3,5
Edifícios e instalações para os transportes e comunicações	0,3	0,7	0,7	0,3	0,6
Edifícios industriais e de armazenagem	2,7	3,3	3,2	3,7	3,7
Edifícios para fins culturais, recreativos, educativos, de saúde e de acção social	5,1	6,6	5,6	5,7	9,4
Outros edifícios não residenciais	6,1	5,2	5,7	6,2	7,0
Obras de engenharia civil	55,7	54,1	48,8	51,8	53,9
Infra-estruturas de transportes (rodoviário, ferroviário, aéreo e marítimo), barragens e sistemas de irrigação	34,7	30,7	24,7	26,9	30,5
Auto-estradas, estradas, ruas e caminhos	24,1	19,9	14,9	16,3	19,9
Caminhos-de-ferro, vias férreas e infra-estruturas para o seu funcionamento e metropolitano	3,3	3,1	2,5	2,3	2,6
Pistas de aviação e infra-estruturas para o seu funcionamento e metropolitano	0,7	0,6	0,4	0,8	1,3
Pontes, viadutos e túneis (obras de arte)	4,7	4,4	3,5	2,6	3,3
Obras portuárias, canais navegáveis, barragens e sistemas de irrigação	2,0	2,7	3,5	4,9	3,4
Condutas, linhas de comunicação e de transporte de energia	4,2	6,3	4,8	5,0	5,8
Condutas de longa distância, linhas de comunicação e de transporte de energia	2,7	5,0	3,2	3,1	4,2
Condutas e cabos urbanos locais	1,4	1,2	1,6	1,9	1,6
Instalações e construções em zonas industriais	0,9	2,3	2,3	2,0	2,5
Outras obras de engenharia civil	15,9	14,8	17,1	17,9	15,2
Construções para fins desportivos ou recreativos	0,9	3,1	2,8	3,9	2,7
Outras obras de engenharia civil n. e.	14,9	11,8	14,2	14,0	12,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: 2005, INE, Inquérito Anual às Empresas.

Fonte: 2006 a 2009, INE, Inquérito Anual às Empresas de Construção.

Analisando os Quadros anteriores, constata-se que no final do período em causa os tipos de obra com maiores valores realizados são os edifícios não residenciais e as Infra-estruturas de Transportes, com resultados muito próximos. Em termos estritos são as Infra-estruturas de Transportes Rodoviários (Auto-estradas, estradas, ruas e caminhos) que apresentam os valores realizados mais altos.

Como complemento, assinala-se que no segmento da Engenharia Civil existem variações negativas de produção desde 2010, as quais se prevê que, em regra, aumentem até 2012, com recuperações previstas para 2013, apesar de permanecerem negativas em Portugal.

Quadro 2.11: Engenharia Civil (Variação da produção %)

Fonte: 72ª Conferência Euroconstruct

Portugal	2006	2007	2008	2009	2010 (e)	2011 (e)	2012 (p)	2013 (p)
Infra-estruturas de Transportes								
Estradas	-10,0	1,0	0,0	3,0	-1,0	-9,0	-18,0	-11,0
Caminhos de ferro	2,0	-2,5	-1,00	1,0	-1,5	-12,5	-22,0	-5,0
Outros	1,0	-1,5	0,0	4,0	-4,0	-0,5	0,0	-5,0
Total	-7,0	0,1	-0,2	2,6	-1,3	-9,3	-17,7	-9,4
Total de Engenharia Civil	-5,7	0,0	-0,6	2,5	-0,8	-8,2	-13,8	-7,0
Países do Euroconstruct	2006	2007	2008	2009	2010 (e)	2011 (e)	2012 (p)	2013 (p)
Total de Engenharia Civil	3,1	2,1	0,4	0,8	-4,4	-3,3	-2,1	0,4

Notas: (e) estimado (p) previsto

Face ao decréscimo da actividade registada nos últimos anos e da forte concorrência no mercado interno, tem-se verificado a tendência para o incremento da aposta em mercados internacionais, designadamente em toda a fileira da engenharia, tendo, segundo alguns analistas, a construção dado um contributo significativo para a imagem de Portugal no exterior, sendo consensual que a qualidade da engenharia portuguesa está entre as melhores a nível internacional (CES, 2003) (APCMC- Estudo Económico, 2012).

A crise económica portuguesa, além de ter implicado o mencionado decréscimo da actividade, teve a sua principal tradução na desaceleração do Produto Interno Bruto no ano de 2009, tendo o ano de 2008 ficado marcado por um “crescimento nulo”, 2009 por uma diminuição de 2,9%, 2010 por um crescimento na actividade económica de 1,4%, e 2011 por apresentar uma variação negativa de 1,6% (InCI, 2012), como se pode ver na Figura 2.2 e nos Quadros 2.12 e 2.13.

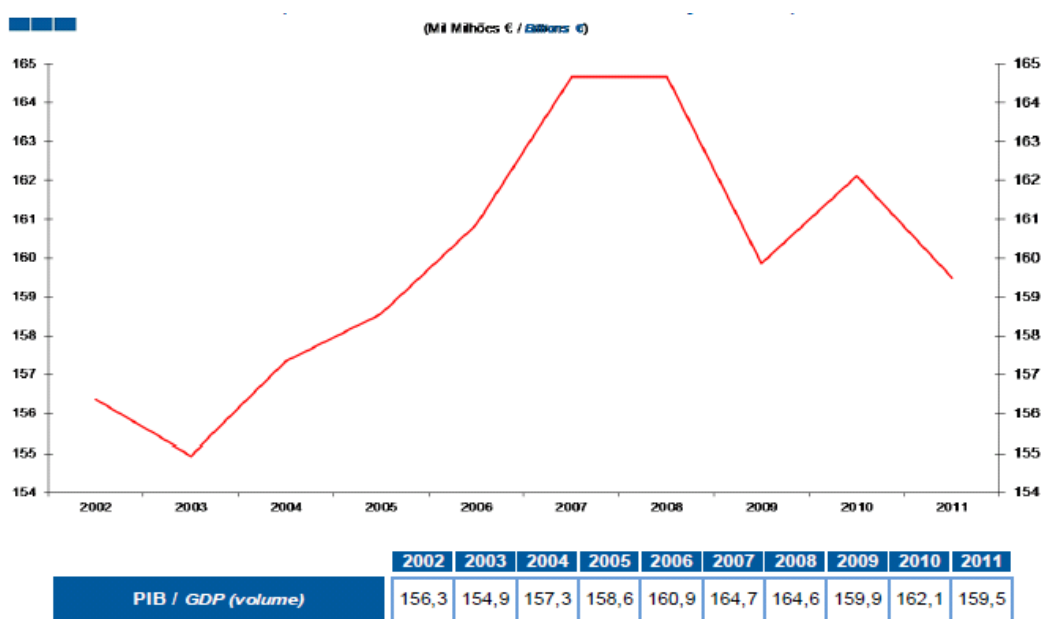


Figura 2.2: PIB (Dados encadeados em volume, ano de referência 2006)
Fonte: GEE - MEE, 2012

Quadro 2.12: Produto Interno Bruto 2000/2010 – variação anual (%)

Fonte: INE Contas Nacionais Trimestrais e Anuais Preliminares – 4º trimestre de 2011 e ano 2011 (InCI, 2012)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
PIB	3,9	2,0	0,8	-0,9	1,6	0,8	1,4	2,4	0,0	-2,9	1,4	-1,6

Quadro 2.13: Composição do crescimento em volume do PIB (ano de referência 2006) taxas de variação homóloga

Fonte: INE Contas Nacionais Trimestrais e Anuais Preliminares – 4º trimestre de 2011 e ano 2011 (InCI, 2012)

	1ºT/ 09	2ºT/ 09	3ºT/ 09	4ºT/ 09	1ºT/ 10	2ºT/ 10	3ºT/ 10	4ºT/ 10	1ºT/ 11	2ºT/ 11	3ºT/ 11	4ºT/ 11
Procura Interna	-4,1	-4,3	-2,7	-2,2	1,4	2,3	-0,7	0,2	-3,3	-5,2	-4,9	-9,5

Quadro 2.13: Composição do crescimento em volume do PIB (ano de referência 2006) taxas de variação homóloga

(Continuação)

	1ºT/ 09	2ºT/ 09	3ºT/ 09	4ºT/ 09	1ºT/ 10	2ºT/ 10	3ºT/ 10	4ºT/ 10	1ºT/ 11	2ºT/ 11	3ºT/ 11	4ºT/ 11	
Exportações		-18,7	-14,6	-9,0	-0,4	9,5	9,6	8,4	7,7	8,4	8,8	6,7	5,8
Importações		-15,6	-13,9	-7,8	-2,4	6,8	9,8	1,3	4,1	-1,1	-4,3	-2,7	-13,5

Existem ainda informações que revelam que Portugal foi o país mais atingido pela recessão (esta economia foi a única que apresentou uma variação negativa para o PIB em 2011) (Euroconstruct, 2012; InCI, 2012), sendo Portugal não só dos poucos mercados em queda, como lidera destacado a quebra na actividade (EUROSTAT, 2012). De facto, o processo de ajustamento traduziu-se [em 2011] numa queda de 1,6% na actividade económica, prevendo-se apenas que só em 2013 Portugal assista a alguma recuperação na sua actividade, segundo projecções do Banco de Portugal (InCI, 2012).

Concretamente para o sector da Construção, no 1º Trimestre de 2012, a Construção foi 6% do PIB.

Quadro 2.14: Contas Nacionais Trimestrais (Base 2006)

Fonte: INE, 2012

PIB a preços de mercado na ótica da produção – VAB por ramo de atividade, A8 – Dados em Valor (Preços correntes)

Unidade: 10⁶ Euros

	Valores Trimestrais							
	1º Trim. 12	4º Trim. 11	3º Trim. 11	2º Trim. 11	1º Trim. 11	4º Trim. 10	3º Trim. 10	2º Trim. 10
Agricultura, silvicultura e pesca	764,0	777,0	791,2	806,6	822,6	838,8	849,1	854,3
Indústria	5 111,4	4 903,1	5 071,2	5 100,2	5 112,9	4 986,9	5 001,8	4 959,7
Energia, água e saneamento	1 238,3	1 273,3	1 302,9	1 292,1	1 300,1	1 312,4	1 319,7	1 313,2
Construção	2 254,8	2 152,7	2 356,0	2 384,6	2 498,7	2 428,5	2 603,6	2 556,6
Comércio e reparação de veículos: alojamento e restauração	7 276,7	7 253,7	7 446,2	7 415,0	7 318,7	7 417,2	7 371,4	7 286,7
Transportes e armazenagem; atividades de informação e comunicação	3 270,4	3 363,2	3 380,6	3 280,3	3 173,6	3 268,8	3 283,6	3 211,3
Atividades financeiras, de seguras e imobiliárias	5 815,4	5 793,6	5 797,5	5 785,7	5 706,6	5 718,2	5 809,5	5 710,1
Outras atividades de serviços	10 988,5	11 150,0	11 285,5	11 415,2	11 584,4	11 742,6	11 794,2	11 880,3
VAB a preços base (1)	36 719,5	36 666,6	37 431,1	37 479,7	37 571,6	37 713,4	38 032,9	37 772,2
Impostos líquidos de subsídios sobre os produtos	5 266,1	5 184,5	5 357,9	5 409,5	5 533,3	5 512,0	5 405,4	5 196,0

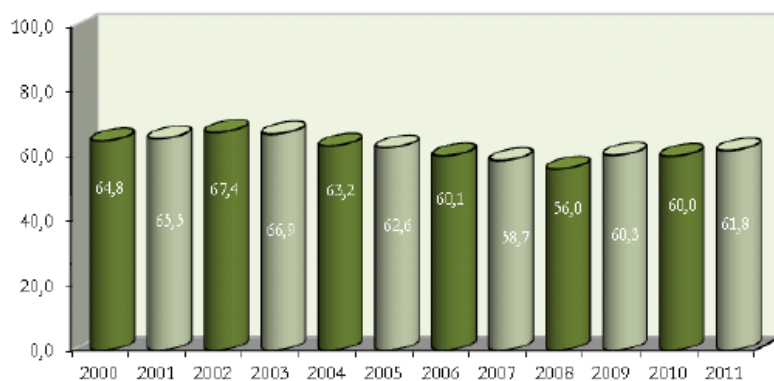
A respeito da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF), constata-se que este tem vindo a reduzir-se desde 2007, sendo que na última década apenas por duas vezes teve variações positivas (em 2004 e 2007).

Quadro 2.15 (InCI, 2012): Formação Bruta de Capital Fixo
 Fonte: INE Contas Nacionais Trimestrais - 4º Trimestre de 2011 e ano 2011

Unidade: milhões de euros

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
FBCF Total	41.055,0	41.539,6	39.411,4	36.301,3	37.648,0	37.304,4	37.078,1	37.843,6	37.801,9	32.785,7	31.595,6	27.165,4
Taxas de Variação Anual	1,6	1,2	-5,1	-7,9	3,7	-0,9	-0,6	2,1	-0,1	-13,3	-3,6	-14,0
FBCF da Construção	26.606,2	27.206,7	26.554,4	24.282,2	23.785,8	23.368,5	22.294,6	22.205,7	21.178,8	19.779,2	18.952,6	16.780,2
Taxas de Variação Anual	3,6	2,3	-2,4	-8,6	-2,0	-1,8	-4,6	-0,4	-4,6	-6,6	-4,2	-11,5

Analisando a FBCF da Construção, nota-se que esta diminuiu sempre desde 2002, estando o seu peso em relação à FBCF Total também a decrescer sistematicamente desde esse ano (exceptuando em 2009 e 2011).

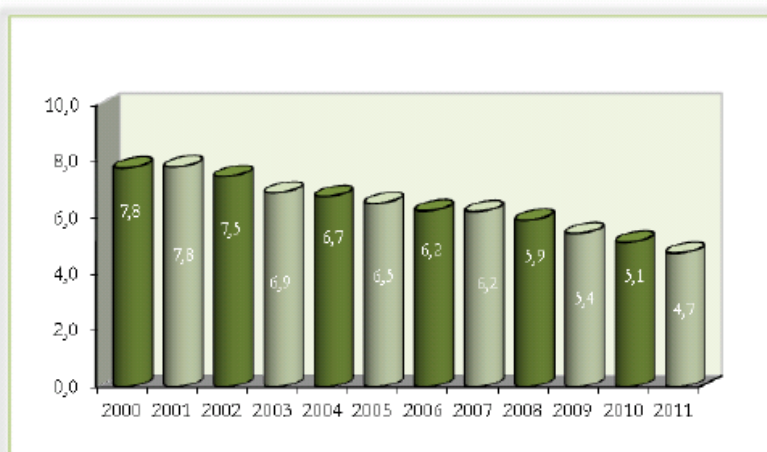


Fonte: INE Contas Nacionais Trimestrais e Anuais Preliminares – 4º trimestre de 2011 e ano 2011

Figura 2.3: Peso da FBCF da Construção na FBCF Total (%)

Fonte: InCI, 2012

Quanto ao Valor Acrescentado Bruto (VAB) da Construção, e à semelhança do que ocorreu para a FBCF, reconhece-se uma persistente queda, neste caso desde 2000 e com a exclusão dos anos de 2001 e 2007, onde houve estagnação.



Fonte: INE Contas Nacionais – 4º trimestre de 2011 e ano 2011

Figura 2.4: Peso do VAB da Construção no VAB Total (%)

Fonte: InCI, 2012

Já fazendo referência ao Indicador económico relacionado com o Emprego, observa -se que tanto o Emprego Total como o Emprego por Conta de Outrem diminuem desde 2009, tendo a maior quebra ocorrido entre 2008 e 2009.

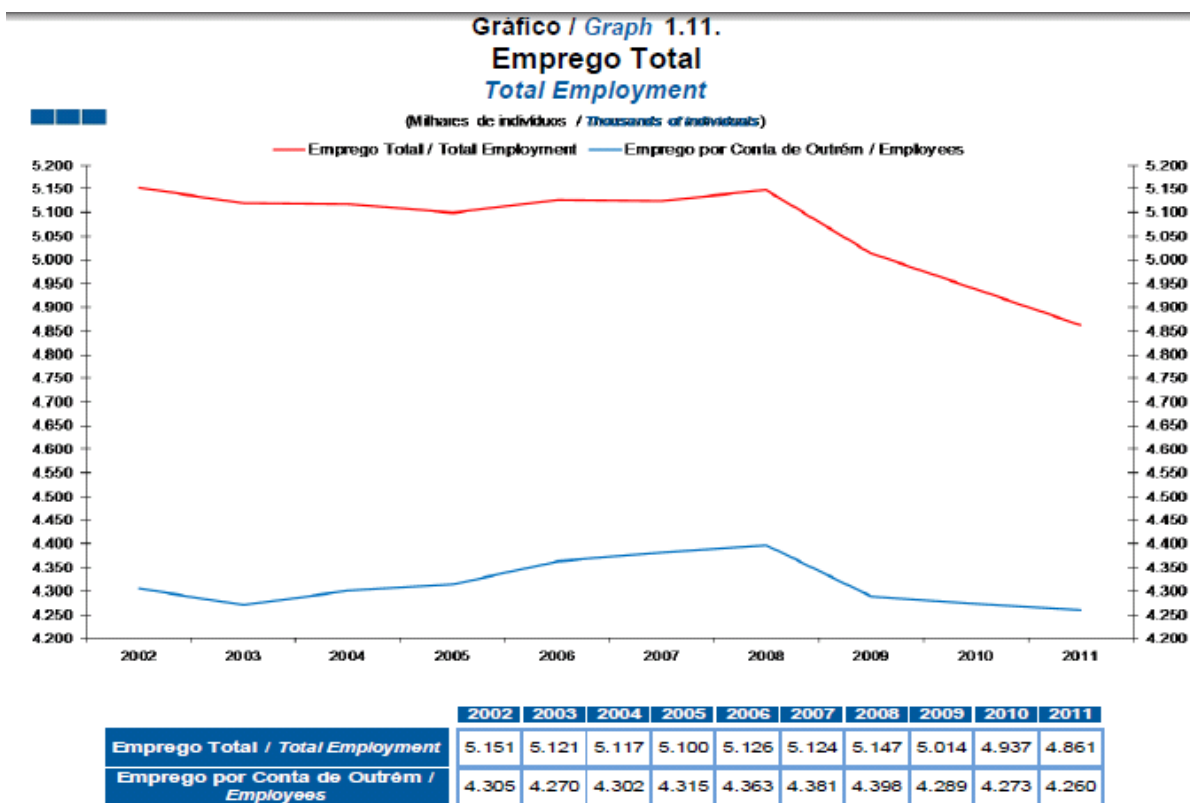
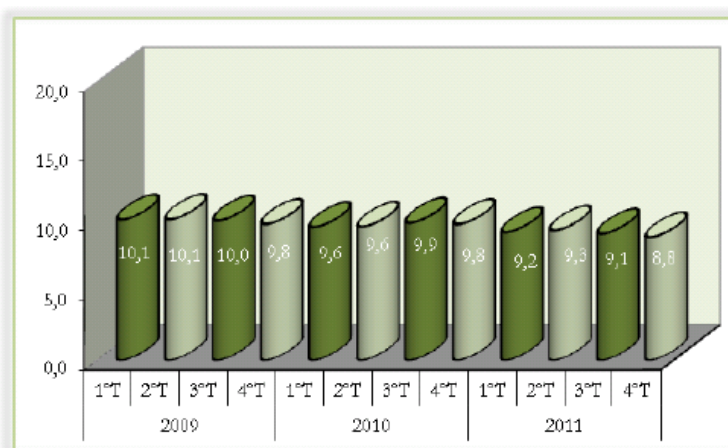


Figura 2.5: Emprego Total

Fonte: GEE - MEE, 2012

Comparando o Emprego na Construção com o Emprego Total regista-se um decréscimo muito frequente da variação desde 2009, exceptuando nos 2^{os} Trimestres de 2009 e 2010 (estagnação) e no 3^o Trimestre de 2010 e 2^o Trimestre de 2011 (ligeiros aumentos).



Fonte: INE - Estatísticas do Emprego - 4^o Trimestre de 2011

Figura 2.6: Emprego na Construção/ Emprego Total – Variação homóloga (%)

Fonte: InCI, 2012

Para finalizar esta análise estatística do sector da construção civil, faz-se uma pequena referência à relevância ambiental no mesmo, apresentando os Impostos deste âmbito, por ramo de actividade e família, acrescentando-se que no período 2006-2009 estes foram 5,1 % do total (sendo o 2^o ramo de actividade com maior expressão), tendo igualado 5% em 2009 (INE, 2011).

Quadro 2.16: Impostos com relevância ambiental, por ramo de actividade e famílias e por categoria, em 2009

Fonte: INE, 2011

NACE A10		Unidade: 10 ⁶ EUR			
	Total	Energia	Poluição	Recursos	Transportes
1 Agricultura, Silvicultura e Pesca	66,52	61,87	//	0,12	4,53
2 Indústria e Energia	257,83	220,11	//	6,54	31,18
3 Construção	271,18	257,35	//	0,03	13,80
4 Comércio; Reparação automóvel; Transportes e Armazenagem; Alojamento e Restauração	1 051,35	912,59	//	0,09	138,67
5 Informação e Comunicações	16,01	13,70	//	//	2,31
6 Atividades financeiras e de seguros	15,31	12,72	//	//	2,59
7 Atividades imobiliárias	11,40	9,25	//	//	2,15
8 Atividades profissionais, técnicas e científicas e Atividades de serviços administrativos	151,25	69,52	//	0,09	81,64
9 Administração pública e defesa; Segurança social; Educação; Saúde e Atividades de apoio social	172,75	159,26	//	//	13,50
10 Artes, Entretenimento, Reparação bens pessoais e Outros serviços	27,49	23,49	//	//	4,00
Total dos ramos de atividade	2 041,09	1 739,85	//	6,87	294,36
Famílias	3 405,81	1 432,31	1 232,45	0,03	741,03
Outros (não residentes e não atribuído a um ramo)	23,47	23,20	0,27	//	//
Total	5 470,37	3 195,36	1 232,72	6,91	1 035,40

Fonte: INE

2.2.2. DESCRIÇÃO GERAL DO SECTOR

Fazendo uma apresentação descritiva geral da indústria da construção, caracteriza-se a mesma por um alto grau de fragmentação, com muitas partes envolvidas, cada uma perseguindo os seus interesses particulares numa base projecto-a-projecto, tendo tal fragmentação dentro da indústria e no processo de entrega de projectos impedido a consideração devida dos assuntos que têm um impacto directo sobre o desempenho industrial, tais como a segurança na construção e o desempenho ambiental (Tse, 2001)

Mas se as questões relativas à segurança têm cada vez mais aceitação e são cada vez mais cumpridas nesta indústria (muito devido à publicação do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro, que define responsabilidades neste âmbito), o mesmo já não sucede de forma tão célere (nem eficaz) na área ambiental; muitos gestores de construção apenas se preocupam com os seus problemas imediatos e têm como primado cumprir o calendário construtivo, o orçamento e os requisitos de qualidade, enquanto que o ambiente não é um dos objectivos do Projecto (Zeng, 2004). Ofori (1992) sugeriu desenvolver uma cultura de protecção ambiental e adoptar o ambiente como o 4º objectivo de Projecto, além do tempo, custo e qualidade, para contrariar esta postura de dar maior prioridade a poupar custos, reduzir prazos de construção e melhorar a qualidade em detrimento da consideração pelas melhorias ambientais (Zeng, 2004).

Estas e outras posições (e acções) têm gradualmente promovido a inclusão da temática ambiental no sector da construção civil; e devido ao aumento da pressão para a protecção ambiental, muitas das

maiores e mais famosas empresas de construção tomaram medidas para reduzir o seu prejuízo para o ambiente (Tse, 2001).

Ora, um modo de fazer com que a protecção ambiental seja mais eficaz neste sector é assegurar que os aspectos ambientais (pelo menos, os mais relevantes) são conhecidos e atendidos na fonte; o que significa, a este nível, que os critérios de avaliação ambiental deverão ser aplicados nos Concursos para adjudicação do Projecto de construção, e os requisitos ambientais ser descritos em detalhe no Programa de Concurso/ Caderno de Encargos (Varnäs et al, 2009b). Os casos em que estes assuntos são tratados com maior formalismo são denominados, por exemplo, “Concursos verdes públicos”; estes podem ser descritos como uma forma de as organizações governamentais estabelecerem preferências ambientais nas suas pesquisas e Concursos, sendo que, no sector da construção, tais preferências têm sido observadas [maioritariamente] nos Concursos Públicos, onde as mesmas são frequentemente estabelecidas como requisitos ambientais obrigatórios (Varnäs et al, 2009b). E se no sector público isso ocorre principalmente em obras co-financiadas pela União Europeia, no sector privado é ainda mais raro tal verificar-se, sendo que a maioria conhecida das excepções estão associadas a empresas com Sistemas de Gestão Ambiental certificados (e não para todas as obras que adjudicam).

Em ambos os sectores, e nos casos em que os Donos de Obra pretendem garantir que os requisitos ambientais são cumpridos durante a execução da obra, existem várias alternativas. Os critérios ambientais podem ser parte de um processo de decisão no Concurso – pré-qualificação e avaliação das Propostas (Varnäs et al, 2009b); na fase de pré-qualificação, o Cliente pode demonstrar o seu compromisso com organizações ambientalmente responsáveis limitando a escolha das Propostas a firmas com SGA (Tse, 2001), sendo que, contudo, poderá ser difícil diferenciar entre empresas que apenas produzem documentos de SGA “inócuos” e aquelas que têm um bom desempenho (Ammenberg, 2006).

As preferências ambientais podem também ser incluídas nos critérios de avaliação, juntamente com outros como preço, qualidade e organização, podendo alguns requisitos ambientais comuns dizer respeito à existência de AIA ou partes de um SGA, separação de resíduos, entre outros aspectos (Varnäs et al, 2009b) Em alguns Concursos são solicitados Procedimentos Ambientais específicos para as actividades que se irão realizar ou, até, esboços de um Plano de Gestão Ambiental, a incluir na Proposta para posterior avaliação. Este Plano descreve como os assuntos ambientais serão geridos no Projecto, sendo o documento central a ser examinado durante a avaliação do Cliente (DO) um dos parâmetros ambientais das Propostas. A documentação a apresentar varia substancialmente com o tipo de obra e de trabalhos em causa, bem como com a sua dimensão e localização; assim sendo, a qualidade, abrangência e pertinência da mesma deverão ser ponderados na análise ambiental das Propostas e ser um dos factores decisivos na selecção do vencedor do Concurso.

Existem, porém, alguns aspectos que convém comentar (Tse, 2001):

- não há barreiras para a entrada de Empreiteiros estrangeiros nos Concursos, pois a sua elegibilidade depende apenas na sua capacidade financeira, tecnológica e de gestão, e do seu historial;
- uma vez que os projectos públicos [e privados] têm sido adjudicados pelo critério do preço mais baixo, os Empreiteiros com fraco desempenho ambiental continuam a ser elegíveis e, portanto, a gestão ambiental tem sido negligenciada pois não tem sido um critério [frequente] para a selecção de Concorrentes.

Adicionalmente, como os Donos de Obra normalmente não acompanham estes requisitos [muitas vezes nem têm pessoal afecto a esta área], os Empreiteiros tendem a considerá-los menos sérios/importantes (Varnäs et al, 2009b), e relegam-nos para o fundo das suas listas de prioridades (até porque implicam investimentos financeiros e, ocasionalmente, podem ter implicações (leia-se atrasos) nos prazos de construção – quando, por exemplo, estão envolvidas questões relacionadas com licenciamentos/ autorizações sobre linhas de água, fauna, flora, arqueologia, ...).

Porém, não se pode desprezar que muitas áreas naturais foram irreversivelmente prejudicadas pelas actividades construtivas que alteram a sua integridade ecológica (Tse, 2001), exactamente porque os aspectos ambientais não foram bem assegurados/ geridos; “valores mais altos se levantam”, e é inquestionável que o aumento de gastos na construção tem consequências benéficas [directas] para os indivíduos pois proporciona empregos nos trabalhos construtivos ou estimula negócios que proporcionam maiores oportunidades de emprego (Tse, 2001), como já atrás mencionado. Mais uma vez o capital é colocado à frente de algo que tem importância capital: a preservação do ambiente.

De facto, é notório o menosprezo que a indústria da construção tem para com o ambiente (se bem que se tem verificado uma ténue tendência para lhe dar cada vez mais atenção, embora actualmente atenuada devido à crise), ao contrário do que acontece com outros critérios, nomeadamente Segurança e Qualidade; a indústria da construção considerou primeiro a Norma ISO 9000, não estando muito preocupada com as questões ambientais, sendo sabido que as organizações de construção locais têm um baixo nível tanto de interesse como de investimento em actualizações tecnológicas (Tse, 2001), que poderiam ajudar a reduzir impactes e, consequentemente, minimizar a poluição ambiental.

Na realidade, a análise qualitativa sobre a poluição ambiental causada por Projectos de Construção e os métodos de controlo são úteis pois fazem com que os gestores de Projectos de Construção tenham acesso a conhecimento essencial sobre como limitar a poluição ambiental ao seu mínimo (Chen et al, 2000); e não deve ser este um dos objectivos maiores deste sector: minimizar o prejuízo ambiental decorrente das suas actividades, reduzindo ao mínimo o passivo ambiental e a pegada ecológica? Torna-se, então, necessário recorrer ao Índice de Poluição de Construção (Construction Pollution Index – CPI), o qual pode ser utilizado para medir quantitativamente o grau de poluição gerado por

Projectos de Construção particulares, podendo ainda ajudar os gestores de Projectos de construção a re-organizar e rever os Planos de Trabalhos e a sua calendarização de modo a reduzir o nível de poluição e perturbação (Chen et al, 2000).

Antes de mais, no entanto, convém fazer uma breve reflexão sobre os métodos para prevenir a poluição e incómodos; à partida, estes podem ser divididos nas seguintes quatro categorias (Chen et al, 2000):

- Tecnologia
Conjunto de tecnologias avançadas de construção que podem reduzir a poluição/ incómodos; por exemplo, substituir o martelo bate-estacas/ pneumático pelo martelo hidráulico, pode reduzir significativamente o nível de ruído gerado pela operação de “picar”.
- Gestão
Uso de métodos modernos de gestão de construção que poderão ajudar a reduzir a quantidade de poluição. [Um exemplo desta solução é a gestão de solos e/ ou resíduos (nomeadamente Resíduos de Construção e Demolição) decorrentes de determinada obra por outras obras, reduzindo o custo associado ao encaminhamento/ tratamento dos mesmos pela obra de origem e o custo de aquisição de novos materiais pela(s) obra(s) que os aceitam, bem como reduzindo a ocupação de espaço em aterro].
- Planeamento
Revisão e reorganização dos calendários de construção para reduzir a aglutinação de poluição e incómodos.
- Material de construção
Materiais de construção melhores podem também ajudar a reduzir poluição e incómodos.

Mesmo com a aplicação destes métodos, é inevitável a produção de poluição, sendo útil quantificá-la para depois melhor geri-la.

À medida que um Projecto de Construção se desenvolve por um ano ou até mais, os métodos para análise quantitativa têm de ser uma monitorização e gestão contínuas ao longo de toda a duração do Projecto, sendo que o método para medir quantitativamente a extensão de poluição/ incómodos gerados por um Projecto de construção no seu decurso denomina-se CPI, apresentando-se a sua fórmula abaixo (Chen et al, 2000):

$$CPI = \sum_{i=1}^n CPI_i = \sum_{i=1}^n h_i \bullet D_i$$

Onde:

CPI – Índice de Poluição da Construção de um Projecto de Construção Urbano;

CPI_i – Índice de Poluição da Construção de uma operação de construção específica i ;

h_i – magnitude do incómodo gerado por uma operação de construção específica i , por unidade de tempo;

D_i – Duração da operação de construção i que gera o incómodo h_i ;

n – número de operações de construção que geram poluição/ incómodos.

Sendo as variáveis D_i e n fáceis de obter, designadamente no Plano de Trabalhos, o mesmo não ocorre com o parâmetro h_i ... Este é um valor relativo que indica a magnitude do incómodo gerado por uma operação de construção específica numa unidade de tempo, sendo o seu valor limitado ao intervalo $[0,1]$: se $h_i = 1$ significa que o incómodo pode causar danos fatais ou catastróficos às pessoas e/ ou propriedades próximas (por exemplo, se uma operação de construção pode gerar níveis de ruído que ultrapassam o limiar da dor -que são 140dB - McMullan (1993) -, então o valor de h_i para essa operação de construção específica é 1), se $h_i = 0$ então indica que nenhum incómodo foi detectado nessa operação de construção (Chen et al, 2000). Existem vários artigos apresentados sobre esta temática, e neles esta questão está focada com maior detalhe, pelo que se remete para esses trabalhos para uma descrição mais exaustiva (Chen et al, 2000). Assim, refere-se apenas que é possível identificar valores de h_i para todos os tipos de poluição e incómodos gerados por operações e métodos construtivos comumente utilizados, estando informações e elementos (tais como níveis de ruído, de gases e de resíduos emitidos), normalmente disponíveis nas especificações dos equipamentos ou fábricas de construção relevantes, ou podem ser convenientemente medidos, para posterior conversão em valores h_i (obviamente, normalizando-os no intervalo $[0,1]$) (Chen et al, 2000). De notar que estes valores têm de dizer respeito a toda a duração D_i da operação de construção i . Nos casos em que tais elementos não estejam disponíveis para essa conversão, então os valores de h_i têm de ser determinados com base na experiência dos utilizadores e conhecimentos de especialistas (Chen et al, 2000).

Efectuando o cálculo da fórmula acima indicada, obtém-se o valor CPI; este reflecte o valor acumulado de poluição e incómodos gerados por um Projecto de Construção durante a duração do mesmo (Chen et al, 2000).

Para favorecer uma melhor análise destes Índices pelos Gestores do Projecto, convém que os mesmos lhes sejam apresentados num formato que já lhes seja familiar. Para tal, considera-se muito útil criar um gráfico CPI similar ao do Plano de Trabalhos, mas, neste caso, a espessura das barras representaria o valor h_i para a operação de construção correspondente, sendo que com a integração do conceito de CPI no MS Project (a ferramenta que habitualmente se utiliza para gestão de Projectos), poder-se-ia desenvolver um sistema que combinasse perfeitamente gestão ambiental com gestão de Projecto (Chen

et al, 2000). Fazendo um paralelismo CPI/ Plano de Trabalhos, os valores de h_i são listados ao lado das operações de construção correspondentes, a altura da barra representa o valor de h_i , a área da barra representa o valor CPI dessa operação de construção, a aglutinação das espessuras das barras representa a distribuição do valor de CPI ao longo de toda a duração do Projecto (Chen et al, 2000).

Os resultados deste exercício e as suas vantagens podem tentar ser elucidados recorrendo novamente a uma analogia com o Plano de Trabalhos, onde os Gestores de Projecto reconhecem mais facilmente quando há maior acumulação de actividades (com consequências a nível de gestão de segurança e de recursos/ meios, por exemplo); no caso do CPI, esta distribuição é particularmente útil para os gestores de Projecto identificarem os períodos em que o Projecto gerará os maiores valores de poluição e incómodos, podendo, assim, os métodos preventivos ser utilizados para reduzir tais poluições e incómodos durante esses períodos (Chen et al, 2000).

Estes Índices poderão ser posteriormente recalculados com base em elementos relativos a novas técnicas que entretanto surjam ou, inclusive, devido a alterações conceptuais e/ ou de calendarização que se entendam necessárias efectuar.

No entanto, as expectativas de que o ambiente seja “tratado no mesmo plano” com os critérios “Preço”, “Prazo”, “Qualidade” e, até, “Segurança” tendem a ser limitadas na prática... No mercado, existe uma competição a curto prazo baseada no preço, e também se requer uma elevada intensidade de trabalho (Balode, 2007), o que normalmente não se coaduna com a Qualidade, com a Segurança e... com o Ambiente.

Talvez sejam estas algumas das razões para este sector sofrer de uma má imagem, havendo ainda quem refira que existe uma falta de enfoque no consumidor final e nos indicadores de desempenho, além de ser criticado como lento na inovação e pobre na comunicação com outras partes interessadas (podendo a construção ser considerada como um processo isolado) (Balode, 2007).

Porém as actividades construtivas acarretam impactes que não são totalmente isolados e podem ter consequências (positivas ou negativas) em diversos sectores ambientais; o processo em si e o resultado – o ambiente construído – está a criar espaços para a vida e processos sociais e influencia o meio ambiente (Balode, 2007). É por isso que a sociedade se socorreu de mecanismos para tentar preservar o ambiente. E sendo os interesses e direitos da sociedade fomentados por regulamentação, as empresas de construção por um lado estão sujeitas a legislação (havendo quem defenda que a construção está altamente regulamentada) e por outro têm o potencial de influenciar o enfoque dos requisitos legais (Balode, 2007).

2.2.3. VERTENTE LEGAL/ REGULAMENTAR

O sector da construção civil está regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, o qual veio substituir o Decreto-Lei n.º 59/99, de 02 de Março. O 1º é respeitante ao Código de Contratos Públicos e o 2º ao Regime das Empreitadas de Obras Públicas, indicando como os Concursos devem ser conduzidos, que documentos e requisitos devem ser apresentados e atendidos em fase de Concurso e, posteriormente, em fase de execução da Empreitada, definindo ainda as responsabilidades dos vários intervenientes. O Decreto-Lei n.º 18/2008 revogou e substituiu o Decreto-lei n.º 59/99, tendo tornado o seu cumprimento mais “ligeiro” em alguns aspectos (nomeadamente na área da Qualidade – por exemplo, no que respeita a aprovação de materiais) mas também mais exigente noutros (designadamente com a inclusão da vertente ambiental como condicionante na recepção provisória, em concreto no respeitante ao Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – art.º 394º).

A nível ambiental, considera-se que o sistema legal e o reforço legal são pré-requisitos para a efectiva protecção ambiental (Zeng, 2004).

Na agenda global, as questões da sustentabilidade e protecção ambiental estão crescentemente em risco, tendo as discussões sobre a indústria da construção e a sua contribuição para o desenvolvimento sustentável resultado em importantes Declarações Políticas, com a premissa fundamental que o ambiente do futuro necessitará de ser construído e operado de forma mais consistente com os princípios da sustentabilidade (Balode, 2007).

Como em tudo, é necessário analisar os requisitos das várias partes interessadas, de modo a encontrar a solução que melhor responda a todas elas; por isso, além das preocupações sobre o uso de recursos e protecção do ambiente natural, o desenvolvimento sustentável requer equilíbrio social e financeiro (Balode, 2007), não devendo cingir-se ao nível local, regional ou sequer nacional, e ultrapassar fronteiras, de modo a atender a interesses mais alargados, designadamente europeus ou mesmo mundiais.

A Política do Conselho Europeu extraordinário de Lisboa 2000 (23-24 de Março de 2000) foi revista em 2005 e resultou no enquadramento da Política da Comissão do Europeia "Aplicar o Programa Comunitário de Lisboa: Um enquadramento político para reforçar a indústria transformadora da UE - rumo a uma abordagem mais integrada da política industrial ", o qual teve como objectivo determinar como reforçar a indústria transformadora e da construção (Balode, 2007); entende-se que estas indústrias foram focadas devido à sua importância conjectural, quer a nível do seu elevado peso nas actividades europeias (e de Portugal, como supramencionado), quer dos impactes ambientais que acarretam.

A análise pormenorizada da competitividade dos sectores da indústria transformadora e de construção teve como objectivo determinar como o desempenho da indústria é ou pode ser influenciado pelos

instrumentos da política industrial, sendo os desafios mais importantes relativos à competitividade e política de indústrias de base e intermediárias (que usam energia intensivamente e, portanto, cujos principais obstáculos estão relacionados com a energia e meio ambiente) questões de simplificação legislativa para o sector da construção (Balode, 2007). Realmente, Portugal é conhecido por ser um país profícuo na criação de legislação, embora tenha bastantes dificuldades em efectuar o devido acompanhamento do seu cumprimento. Sendo esta uma condição de vários países, nada mais pertinente que “aligeirar” a regulamentação existente neste âmbito para as questões mínimas que efectivamente devem ser garantidas, e assegurar que, essa sim, é cumprida.

Com este objectivo, deve, então, ter-se em atenção a nova Política industrial da Comissão Europeia publicada em Lisboa, em Fevereiro de 2005, a qual inclui uma estratégia para competitividade e crescimento do sector da construção (Balode, 2007).

A nível nacional, Portugal aceitou os princípios de desenvolvimento sustentável, protecção do ambiente e os acordos internacionais relacionados; sendo evidente que este género de requisitos legais põe pressão no sector da construção, leis e várias regulamentações foram aplicadas para protecção do ambiente (Turk, 2009), apesar do desafio lançado (e aceite) relativo à simplificação legislativa...

Vários exemplos de regulamentação ambiental podem ser dados:

- Lei n.º 11/87, de 07 de Abril - Lei de Bases do Ambiente;
- Lei n.º 50/2006, de 29 de Agosto - Lei quadro das contra-ordenações ambientais;
- Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro - Lei da Água;
- Decreto-Lei n.º 46/94, de 22 de Fevereiro - Regime de Utilização do Domínio Público Hídrico;
- Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto - Normas, Critérios e Objectivos de Qualidade das águas para diversos fins;
- Decreto-Lei n.º 102/2000, de 23 de Setembro - Regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente;
- Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio - Regime Jurídico da Avaliação do Impacte Ambiental dos projectos públicos e privados susceptíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente;
- Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril - Normas Técnicas respeitantes à vária documentação a entregar no processo de Avaliação de Impacte Ambiental (incluindo Estudo de Impacte Ambiental - EIA, Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução – RECAPE, e Relatórios de Monitorização – RM);
- Decreto-Lei n.º 95/2012, de 20 de Abril - Sistema Português de Ecogestão e Auditoria;
- Decreto-Lei n.º 09/2007, de 17 de Janeiro - Regulamento Geral do Ruído;
- Decreto-Lei n.º 221/2006, de 08 de Novembro - Emissões sonoras de equipamentos para utilização no exterior;

- Decreto-Lei n.º 178/2006, de 05 de Setembro - Regime Geral de Gestão de Resíduos;
- Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março - Lista Europeia de Resíduos (LER);
- Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março - Regime das Operações de Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD).

Havendo inúmera legislação de vertente ambiental, não seria descabido que se assegurasse que a mesma fosse minimamente compatível com o interesse público, que atribuísse responsabilidades de forma justa, e que não se tornasse uma barreira para as empresas estrangeiras entrarem no mercado doméstico (Tse, 2001).

De resto, o Governo poderia “tirar partido” dos seus poderes e promover um avanço mais célere da aceitação (e cumprimento) das questões ambientais; o apoio do Governo na criação de legislação apropriada é importante e este poderia ainda assumir a liderança para motivar a indústria da construção a cumprir os requisitos regulamentares, tornando o desempenho ambiental um factor de consideração na avaliação das Propostas e na avaliação de desempenhos em curso. (Tse, 2001)

Tal poderá ser a “alavanca” que falta para fazer com que estes assuntos sejam tratados de forma mais séria e eficaz; muitas organizações de protecção ambiental têm tentado propor controlo legislativo, políticas, campanhas e outras actividades para proteger o ambiente (Tse, 2001), como resultado, entre outros, dos achados de Nitz e Holland (2000) que sugerem que a gestão ambiental melhorada tem de ser facilitada pelas agências governamentais, em vez de se depender da inovação industrial (Nitz e Holland, 2000). Atkinson (1999) sugere, adicionalmente, que a contribuição ambiental, auditorias ambientais e sistemas ambientais podem ser utilizados mais estrategicamente para prevenir a poluição na fonte.

2.2.4. SGA NO SECTOR DA CONSTRUÇÃO

Não podendo negar-se a singularidade da indústria construtiva e da prática geral das empresas de construção, os Clientes do sector público têm um papel primordial em promover a melhoria das operações desta indústria através de requisitos contratuais (Tse, 2001).

Adicionalmente são necessários apoios dos gestores de topo na construção para aumentar a preocupação ambiental no pessoal de nível médio e pessoal de frente (Zeng, 2004), sendo os regulamentos ambientais de importância crescente, pelo que os SGA no processo de construção irão desempenhar um papel considerável (Tse, 2001).

Ora, o sucesso do Sistema depende do compromisso de todos os níveis e funções da organização, e especialmente da Gestão de Topo (IPQ, 2006), tendo o papel do líder de topo na gestão ambiental sido

destacado por muitos pesquisadores (Fryxell e Lo, 2002; Sarkis, 1998). Segundo um estudo de Gupta (1995), 92% dos 400 líderes de topo questionados concordam que o desafio ambiental foi um assunto central no século XXI e que os líderes de topo são um dos sete elementos críticos para uma efectiva gestão ambiental pró-activa; sem forte apoio da gestão de topo, a implementação da gestão ambiental não terá sucesso (Gupta, 1995; Quazi et al, 2001; Zeng et al, 2004), e na indústria da construção não é diferente.

Esta indústria tem sido, de resto, das que mais adoptam a certificação (ISO 9000 e ISO 14001) desde o final dos anos 1990 (Freitas, 2009), e, portanto, os SGA transformaram-se em ferramentas frequentemente utilizadas entre as empresas de construção de Portugal (Varnäs et al, 2009b); e apesar de originalmente previstos para organizações permanentes (Gluch, 2005), os SGA podem também ser implementados em contexto de obras, numa base temporária (Varnäs et al, 2009b).

Porém, embora seja uma ferramenta prática para alcançar a construção sustentável e esteja a ter um impulso na indústria de construção de países mais desenvolvidos, a implementação de SGA é ainda relativamente nova e o conceito está ainda esquecido na maior parte do mundo em desenvolvimento (Sakr et al, 2010); a criação de SGA é uma estratégia competitiva para as empresas, e quando comparado com outros sectores profissionais, o sector da construção tem sido mais lento a responder a problemas ambientais e (embora sejam aplicados e promovidos há já algum tempo nesta indústria (Tambovceva, 2010)) a adoptar SGA (sendo actualmente a Norma ISO 14001 o quadro principal de referência utilizado por empresas de construção civil para implementar este tipo de Sistema de Gestão). (Rodriguez et al, 2011)

Talvez tal possa dever-se ao facto de que a obtenção da ISO 14000 na indústria de construção não é tão simples como pode ter sido noutros sectores na área da manufactura pois Projectos diversos e sistemas de subcontratação (a cadeia de subcontratação na Construção faz com que a aplicação do SGA seja diferente da de outras indústrias na área da manufactura) são factores únicos desta indústria (Tse, 2001). Adicionalmente também não se podem descurar outros aspectos específicos desta indústria, como (Pengest, 2002):

- a maioria dos Projectos da construção são únicos e correspondendo a um Cliente e a uma encomenda;
- as condições de execução de Projecto e produção na construção diferem de Projecto para Projecto, ao passo que, geralmente, noutro tipo de indústria existe um local fixo com condições semelhantes de produção;
- o ciclo de vida dos Projectos de construção é normalmente maior que o de outro tipo de indústria e os Projectos desenvolvem-se ao longo desse ciclo em circunstâncias muito diversas;

- não há padrão de avaliação uniforme na qualidade da construção, como existe nos produtos e materiais industrializados. Por isso, os Projectos são usualmente avaliados subjectivamente;
- o promotor do Projecto de construção geralmente influencia directamente na sua concepção e produção;
- os participantes nos processos – Dono de Obra, Projectista, Fiscalização, Empreiteiro, Subempreiteiros – diferem de Projecto para Projecto;
- a construção, tanto Pública como Privada, está subordinada a muitos e diferentes tipos de relações contratuais.

Em contrapartida, existem também semelhanças dos SGA da indústria da construção com outras indústrias, sendo uma delas a transversalidade; a ISO 14000 também pode aplicar-se a qualquer parte da indústria, sendo que, no sector da construção, poderá estender-se a Empreiteiros, Donos de Obra, Arquitectos, Subempreiteiros, e outros profissionais [por exemplo, Fiscalização], havendo, contudo, a necessidade das empresas de construção adoptarem primeiro o SGA 14000, uma vez que a maioria das consequências ambientais tendem a ser decorrentes dos processos construtivos. (Tse, 2001)

Mas não são todos os Empreiteiros e Subempreiteiros (ou outras Entidades relacionadas com esta área) que têm capacidade para implementar a ISO 14001. Existe uma relação entre as características das empresas e a certificação pela ISO 14001, dependendo esta do tamanho das empresas de construção (considerando volume de negócios e número médio de pessoal empregado nas empresas) e do volume de negócios das empresas de construção dos mercados internacionais (Turk, 2009).

Ammenberg ainda defende que os SGA podem ser implementados em organizações privadas ou públicas (Ammenberg, 2004).

De qualquer modo, não há qualquer diferença nas percepções da certificação pela ISO 14001 em termos das características das empresas e serem ou não certificadas, pois ambas têm opiniões positivas acerca da certificação pela ISO 14001, que contribui com a gestão corporativa e efeitos de publicidade, verificando-se, assim, que a ISO 14001 tem impacte positivo no sector da construção (Turk, 2009).

E para garantir que o conceito de gestão ambiental é assimilado/ incorporado na prática diária da gestão de Projectos de Construção, as maiores empresas de construção devem mesmo obter certificações dos Sistemas de Gestão Ambiental, nomeadamente pela ISO 14001 (Chen et al, 2000).

Existem, inclusive, informações que referem efectivamente que entre as empresas de construção civil, os SGA alcançaram um elevado nível de aceitação (Varnäs et al, 2009b), tendo-se tornado ferramentas frequentemente utilizadas como forma de identificar e trabalhar de modo estruturado com os aspectos ambientais (Varnäs et al, 2009b).

De facto, o SGA ISO 14001 requer que os gestores da construção estabeleçam sistematicamente políticas e métodos para lidar com os problemas relacionados com a gestão ambiental e, especificamente, que a empresa de construção estabeleça Objectivos, Metas e Programas para a Gestão Ambiental (Chen et al, 2000).

Oferecendo um enquadramento para a melhoria do desempenho ambiental das operações de gestão da construção, a ISO 14001 (Turk, 2009) torna necessária uma análise mais aprofundada de todos os processos e métodos utilizados nas operações de construção de modo a identificar as fontes e a magnitude da poluição e incómodos que lhes estão associados, para, uma vez identificadas as fontes, a empresa de construção efectuar todos os esforços para reduzir a quantidade de poluição e incómodos gerados por uma determinada operação (Chen et al, 2000). Com estes passos cobrem-se as três primeiras questões-chave supracitadas, as quais carecem de controlo (nomeadamente através da implementação de procedimentos relacionados com os aspectos ambientais avaliados como significativos (IPQ, 2006)) e da correspondente verificação (por exemplo recorrendo a medições e monitorizações), devendo ser tomadas as devidas medidas correctivas aquando da identificação de situações anómalas. Também é importante ter uma revisão pela gestão regular para assegurar que a implementação das políticas e métodos estabelecidos permanece adequada e sustentável (Chen et al, 2000).

Em analogia, o SGA da obra é parte de toda uma estrutura de gestão da obra, incluindo estrutura organizacional, estabelecimento de responsabilidades, e implementação da Política Ambiental (Tambovceva, 2010), mas normalmente é mais “ligeiro” que o das empresas propriamente ditas (não se tem conhecimento de haver qualquer obra em Portugal certificada pela ISO 14001 ou qualquer obra com o EMAS implementado, não havendo obrigatoriedade de responder a todos os requisitos normativos). Recorde-se, não obstante, que a reciclagem dos resíduos é um exemplo típico de demonstrar os benefícios financeiros da ISO 14000 na indústria construtora, pois muitos resíduos podem ser reutilizados [nessa ou noutras obras] se forem segregados em vez de se misturar num único local toda a madeira, plásticos, betão e rochas, evitando o custo por não reutilizar ou reciclar os resíduos (Tse, 2001) (de resto há legislação actualmente vigente neste âmbito – Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março).

E, naturalmente, o cada vez maior interesse das empresas de construção na obtenção da certificação pela ISO 14001 depende dos benefícios associados à mesma (Turk, 2009), havendo quem sugira que existem cinco potenciais benefícios com a implementação do SGA 14000 (Tse, 2001):

- poupança de dinheiro [também referida por Valdez *et al* – (Valdez e Chini, 2002)] em áreas tais como eficiência energética e redução de resíduos (por exemplo, a supra-referida reciclagem de resíduos, uma vez que as empresas de construção pagam pelos resíduos gerados). Embora alguns custos iniciais sejam necessários no planeamento, implementação e

certificação do SGA, a longo prazo haverão poupanças orçamentais através da redução de resíduos, emissões, consumo de combustíveis;

- encorajamento de competição saudável. Lingard *et al.* (1998) argumentam que apesar dos Concursos serem normalmente adjudicados ao preço mais baixo, tal pode não representar o custo de Projecto mais baixo após o fim da obra; isso pode ocorrer devido ao facto de o preço de mercado ser menor que o custo de usar tanto recursos internos quanto externos para concluir o Projecto, representando os impactes adversos no ambiente um tipo de recurso externo. A Norma ISO 14001 permite a uma empresa providenciar alguns serviços diferenciais dos seus competidores através de boas práticas de gestão ambiental, podendo, assim, aumentar a vantagem competitiva [igualmente mencionada em (Turk, 2009)] de uma firma num novo mercado onde as empresas registadas são restritas;
- redução dos quantitativos de químicos e resíduos perigosos utilizados/ gerados em obra, de modo a reduzir o número de trabalhadores expostos/ prejudicados pelos mesmos. Se a ISO 14001 estiver implementada, a empresa de construção terá um sistema para identificar os requisitos legais e assegurar o seu cumprimento; assim, o risco de ser processada e multada será bastante minimizado;
- redução do prémio de seguro devido à menor responsabilidade e aos menores riscos ambientais envolvidos. Bancos e companhias de seguro são relutantes a emprestar dinheiro ou assumir o risco se as responsabilidades ambientais forem consideradas altas e alguns investidores podem também basear as suas decisões de investimento no historial ambiental, tendo esta actuação sido observada em países como os Estados Unidos da América;
- melhorar a atenção da Gestão de Topo. Todo o processo de obter a certificação pela ISO 14000 dará à Gestão de Topo da maioria das organizações uma maior e mais positiva apreciação da gestão ambiental.

Além destes benefícios, foram identificados outros, tais como a minimização dos impactes ambientais [negativos] (Valdez e Chini, 2002; Turk, 2009), nomeadamente ao encontrar soluções para resíduos de construção (Turk, 2009); a melhoria da sensibilidade ambiental e da imagem da empresa, a promoção da normalização em gestão ambiental e do desenvolvimento sustentável no ambiente, o auxílio no cumprimento de requisitos legais relativos ao ambiente, o aumento das possibilidades das empresas de construção obterem novos Projectos, ou aumentarem o seu prestígio em mercados internacionais e, para as empresas estrangeiras que planeiam efectuar investimentos, facilitação da adopção dos SGA pelas empresas da construção no mercado interno, e garantia da protecção do ambiente tal como nos outros países em desenvolvimento (Turk, 2009); a melhoria do desempenho ambiental na organização, o aumento da atenção ambiental pelos trabalhadores, e o aumento do interesse pelos assuntos ambientais da parte dos subempreiteiros (Varnäs et al, 2009b).

Na aplicação de Projectos de construção, as implementações efectivas e mais comuns de SGA, particularmente em países em desenvolvimento, podem reduzir problemas ambientais em actividades de construção, depreendendo-se que um aumento do número de empresas tendo SGA no mercado global reduzirá o impacte ambiental e desenvolverá o potencial de adjudicar contratos às empresas de construção de países não desenvolvidos e/ ou em desenvolvimento, pois a razão mais significativa para as empresas obterem a certificação pela ISO 14001 é a oportunidade do seu fácil acesso ao mercado internacional (além do desejo das empresas desenvolverem o seu SGA e da empresa mudar, não sendo a solicitação do Cliente uma razão efectiva para obter a certificação pela ISO 14001, pois esta é mais impulsionada por accionistas, comunidade ou entidades reguladoras) (Turk, 2009).

Fazendo a comparação entre os prós e os contras da certificação pela ISO 14000, Valdez and Chini (2002) argumentam que os aspectos positivos ultrapassam os aspectos negativos, tais como os custos de implementação (Valdez e Chini, 2002).

Mas além do custo de implementação (também reportado por Copeland e leClue, 1999, Griffith, 1996 e Turk, 2009), existem mais desvantagens/ inconvenientes/ desafios com o estabelecimento e implementação do SGA ISO 14001, o qual requer um compromisso e uma cooperação total de todas as partes envolvidas na cadeia de fornecedores, incluindo Empreiteiros, Supervisores, Projectistas, Investidores, ... (Cysewski, 1995), sendo eles, designadamente:

- relutância da maioria das empresas de construção em aumentar a entrada de recursos para a Gestão Ambiental devido ao custo de investimento a curto prazo (Zeng, 2004);
- existência de custos laborais pois cada pessoa deve conhecer claramente os Objectivos e Procedimentos do seu SGA, o que não se coaduna com o ritmo de obra, onde os trabalhadores são normalmente empregados em base diária ou por actividade e não estão familiarizados com os SGA dos seus empregadores, sendo, portanto, relutantes a seguir estes Procedimentos, pois quanto mais rápido trabalharem, mais depressa acabam a tarefa (com subsequente redução das suas horas de trabalho) (Tse, 2001);
- aumento dos custos para o Cliente [DO], decorrentes dos regulamentos ambientais (Tse, 2001) e do aumento de despesas associadas à existência de SGA;
- redução da competitividade da firma (Copeland & leClue, 1999; Griffith, 1996), pois mesmo que seja dado total apoio da indústria aos SGA ISO 14000, o custo adicional será transmitido para o usuário final (Tse, 2001), o que se poderá reverter em perda de negócio (nomeadamente pelo DO);
- ausência de evidências que a ISO 14000 é economicamente viável e que os benefícios significativos ou provados estão associados com o uso das Normas (Valdez e Chini, 2002);
- ausência de relação directa entre os esforços dispendidos na protecção ambiental e a redução dos custos de Projecto e/ ou das durações das obras, ocorrendo exactamente o inverso, pois, de facto, introduzir a gestão ambiental na gestão da construção aumenta os custos directos do

Projecto (Chen et al, 2000); a nível dos tempos de execução das obras, não são raras as ocasiões em que a protecção ambiental tem implicações negativas no cumprimento dos mesmos devido aos prazos existentes para obter Autorizações /Licenciamentos e ao (elevado) tempo de resposta das entidades licenciadoras;

- longo período do processo de certificação (Turk, 2009);
- atitude passiva da indústria da construção, pois parece que, na maioria dos casos, as empresas de construção só aplicam a ISO 14000 se o mercado exigir a sua adopção (Tse, 2001);
- falta de disposição da Gestão da empresa para efectuar pesquisas e críticas (Turk, 2009);
- falta de treino, produção menos eficiente (produção não para a necessidade do mercado, mas sim para atender às regulamentações governamentais), produtividade relativamente baixa, oportunidades limitadas para a variação do produto,... (Tse, 2001);
- dificuldade da aplicação de SGA na indústria da construção, uma vez que os SGA foram criados para organizações permanentes enquanto que a indústria construtiva inclui muitas organizações/ projectos temporários (Gluch, 2005);
- com frequência, tratamento separado das fases de Projecto e de Construção, desde a sua concepção até ao seu término, uma vez que os responsáveis pelas mesmas (Arquitectos e Empreiteiros, respectivamente) têm diferentes relações contratuais com os Clientes (Donos de Obra), podendo existir fraca coesão entre a equipa de Projecto e os Empreiteiros e estes terem diferentes maneiras de interpretar a gestão ambiental (por exemplo, a equipa de Projecto pode muitas vezes focar-se no Projecto Ambiental, com preocupações relacionadas com os materiais de construção, com as formas de redução do consumo de energia aquando da utilização da obra,...) (Tse, 2001);
- dificuldades para os Empreiteiros Gerais conseguirem assegurar o cumprimento dos requisitos de controlo porque os trabalhadores dos subempreiteiros são normalmente relutantes a seguir as instruções do seu empregador directo (que sendo subempreiteiro pode não querer seguir os procedimentos estabelecidos nos Manuais uma vez que os Procedimentos de Trabalho consomem tempo e dinheiro) (Tse, 2001);
- carga burocrática (também em (Turk, 2009)), uma vez que as Normas ISO 14000 carecem que os Procedimentos de Trabalho sejam rastreáveis e passíveis de ser auditados, o que significa documentação de trabalho adicional (nomeadamente Procedimentos escritos, Listas de Verificação, impressos de controlo, e demais documentação de trabalho), a qual será ainda mais complexa se uma empresa adopta a ISO 9000 e a ISO 14000, tornando-se, portanto, difícil para um Empreiteiro pequeno lidar com este processo documental devido aos seus recursos limitados (Tse, 2001);
- baixa sensibilidade do público em geral para a protecção ambiental, o que faz com que a pressão pública para a melhoria da gestão ambiental na indústria da construção não seja muito alta (Chen et al, 2000).

Contudo, as dificuldades encontradas pelas empresas para obter a certificação ISO 14001 [podem e] devem ser debeladas, particularmente (Turk, 2009):

- deve ser efectuada uma análise detalhada do elevado custo operacional, com uma avaliação custo-benefício (Turk, 2009); apesar do custo de investimento a curto prazo, incluindo empregar pessoal ambiental, entrada de recursos, realização de formações, etc, aumentar (embora se possa a reduzir a necessidade de recursos ao integrar as áreas do Ambiente, Qualidade e Segurança, por serem funções de gestão similares), pode alcançar-se um benefício a longo prazo (Zeng, 2004);
- o pessoal deve ser educado no conceito dos SGA e seus detalhes técnicos, para responder aos problemas de falta de informação, de pessoal qualificado (Turk, 2009), e de treino; o nível de educação e treino para empregados é um factor muito importante durante a implementação do processo de Gestão Ambiental (Griffith, 1996), o qual é útil para aumentar a sensibilidade ambiental na indústria (Zeng, 2004), sendo que, por exemplo, alguns poluentes, como pó na construção, podem ser facilmente evitados/minimizados se os trabalhadores nas obras lhes prestarem um pouco de atenção (Chen et al, 2000);
- regras importantes devem ser delegadas para autoridades governamentais, associações de comércio, empresas e organismos de certificação, de modo a ultrapassar a falta de informação (Turk, 2009);
- devem realizar-se cursos relativos à implementação de SGA no sector da construção, onde se podem analisar casos-estudo (Turk, 2009), para obviar as questões relacionadas com os (na maioria dos casos) elevados tempos de resposta por parte das entidades licenciadoras (e suas consequências), a atitude passiva da indústria de construção, a falta de disposição da Gestão da empresa para efectuar pesquisas e críticas, a dificuldade da aplicação de SGA na indústria da construção, e a baixa sensibilidade do público em geral para a protecção ambiental.

De seguida apresenta-se o Quadro 2.17 com resumos de algumas experiências tidas internacionalmente (países asiáticos, de Leste, Espanha, Grécia, Reino Unido, Suécia e Estados Unidos da América) sobre SGA na Construção Civil, uma vez que não se encontraram elementos nacionais a este respeito.

Quadro 2.17: Resumo dos anteriores estudos sobre a ISO 14001 na indústria da construção

Autor(es), Local e n.º de amostras no estudo	Resultados da pesquisa
Kein et al. (1999); Singapura; 24 empresas de construção	Este Estudo considera a relevância e o nível de compromisso da Gestão Ambiental nas organizações da área da construção. Dele resulta que a protecção ambiental é importante para as empresas de construção mas não é uma prioridade; as empresas de construção em Singapura não se encontram preparadas para a ISO 14001 apesar de existir sensibilidade ambiental nas empresas. É proposto um enquadramento para o desenvolvimento e implementação de um SGA. (Kein et al, 1999; Turk, 2009)

Quadro 2.17: Resumo dos anteriores estudos sobre a ISO 14001 na indústria da construção
(Continuação)

Autor(es), Local e n.º de amostras no estudo	Resultados da pesquisa
Ofori et al. (2000); Singapura, 33 Empreiteiros	<p>Um Estudo foi efectuado para determinar as percepções das empresas de construção de Singapura sobre o impacte da implementação da ISO 14000 nas suas operações.</p> <p>A necessidade de pessoal qualificado, a falta de conhecimento, os elevados custos de aplicação, as alterações nas aplicações tradicionais, a convicção que a ISO 14001 não tem qualquer vantagem para as empresas de construção, que os benefícios da ISO 14001 não compensam os custos de implementação, e a falta de apoio dos Clientes impedem o uso da ISO 14001.</p> <p>As principais razões para a obtenção da ISO 14001 são reduzir os desperdício de materiais (assim reduzindo custos), minimizar a produção de resíduos, parar comportamentos ilegais, cumprir os requisitos legais em termos ambientais, proteger o ambiente, melhorar a imagem pública, melhorar a saúde e segurança dos trabalhadores, controlar os impactes adversos das operações das empresas de uma forma estruturada e alcançar a construção sustentável. (Turk, 2009; Ofori et al, 2000)</p>
Tse (2001), Hong Kong	<p>Este Trabalho pretende rever os benefícios e maiores problemas na implementação de SGA ISO 14000 na indústria da Construção de Hong Kong, tendo identificado que os quatro maiores obstáculos são: falta de pressão governamental, falta de apoio dos Clientes, elevados custos de aplicação dos SGA, e problemas relacionados com os subempreiteiros em termos de SGA. São mencionadas soluções para contrariar estes obstáculos.. (Tse, 2001; Turk, 2009)</p>
Shen and Tam (2002); Hong Kong; 72 empresas de construção	<p>Os principais benefícios dos SGA são resumidos como sendo a contribuição para a protecção ambiental, minimização do risco ambiental, melhoria da imagem ambiental e poupança de custo devido às reduções das poluições ambientais.</p> <p>Aumento dos custos de gestão, falta de pessoal qualificado, falta da cooperação dos subempreiteiros, falta de apoio dos Clientes, e consumo de tempo para a melhoria do desempenho ambiental são os principais obstáculos para a aplicação dos SGA no sector industrial. (Turk, 2009, Shen e Tam, 2002)</p>
Zeng et al. (2003); China; 60 empresas de construção	<p>Para descobrir as condições de implementação da ISO 14000 na indústria da construção, foi efectuada uma pesquisa baseada num questionário estruturado. Os resultados mostram que a maior motivação para as empresas chinesas de construção terem a certificação ISO 14001 é entrar nos mercados internacionais. As outras podem ser resumidas como normalizar os procedimentos de gestão ambientais, obter reconhecimento social e confiança dos Clientes, melhorar a imagem da empresa, aumentar a sensibilidade ambiental (incluindo dos subempreiteiros), obter locais de obra mais limpos, proteger recursos e minimizar os resíduos.</p> <p>Os principais obstáculos encontrados são o fardo financeiro para as empresas, desequilíbrio entre custos e benefícios, baixa sensibilidade ambiental, falta de pressão governamental e execução, e o aumento burocrático.</p> <p>O trabalho conclui que o Governo deve ter a iniciativa de encorajar a formação, providenciar apoio financeiro e melhorar o enquadramento legal para promover a ISO 14000 na indústria de Construção chinesa. (Zeng et al, 2003; Turk, 2009)</p>
Chen et al. (2004); China; 72 empresas de construção	<p>É desenvolvido um modelo para tomada de decisões pelas empresas de construção que pretendem obter a certificação pela ISO 14001 comparando os factores críticos, como regulamentação governamental, condições tecnológicas, pressões competitivas, atitude cooperativa, eficiência custo-benefício.</p> <p>É também apresentada uma metodologia que integra abordagens práticas decorrentes de processos de Avaliação de Impacte Ambiental em processos de Sistemas de Gestão Ambiental ISO 14001, denominada E+, a qual se espera que efectiva e eficientemente auxilie os Empreiteiros a melhorar o seu desempenho ambiental na China. (Chen et al, 2004; Turk, 2009)</p>
Chen & Li; China	<p>O Objectivo Geral deste Trabalho foi apresentar uma abordagem analítica integrativa, denominada E+, para tornar a Gestão Ambiental em Projectos de Construção dinâmica, onde um processo de AIA pode ser efectiva e eficazmente aplicado durante a construção, pois os elementos necessários para um Relatório de AIA podem ser actualizados no ciclo construtivo.</p> <p>Neste Trabalho menciona-se ainda que a tarefa principal do SGA na construção é reduzir os impactes ambientais negativos. (Chen e Li, 2003)</p>

Quadro 2.17: Resumo dos anteriores estudos sobre a ISO 14001 na indústria da construção
(Continuação)

Autor(es), Local e n.º de amostras no estudo	Resultados da pesquisa
Chen et al (2000); China	Este Trabalho apresenta uma abordagem sistemática para a Gestão Ambiental da poluição e/ou incómodos causados por Projectos de Construção Urbana na China. Propõe uma abordagem qualitativa para aceder e controlar a questão e um método para calcular o Índice de Poluição da Construção (CPI), o qual proporciona uma medida quantitativa da poluição e/ ou incómodos causados por Projectos de Construção Urbana. O Trabalho propõe ainda que as maiores empresas de construção da China devem obter certificações SGA ISO 14001, pois, assim sendo, as empresas de construção podem integrar o conceito de Gestão Ambiental na sua prática de gestão de construção. (Chen et al, 2000)
Zeng et al (2004); China	Utilizando um questionário estruturado, este Trabalho explora as características das empresas de Construção chinesas, incluindo a sensibilidade ambiental na construção, comportamentos favoráveis à Gestão Ambiental e medidas de Gestão Ambiental. Deste Trabalho resultou que existem vários factores que afectam a implementação da Gestão Ambiental, sendo eles: consciência ambiental da Gestão de Topo; consciência ambiental da Média Gestão; implementação efectiva das regulamentações relevantes sobre Gestão Ambiental; sistema legal; e reforço legal. São recomendadas algumas medidas, incluindo promover a Gestão Ambiental através da organização de formações sobre este tema e estabelecer um enquadramento legal adequado pelo Governo chinês. (Zeng, 2004)
Christini et al. (2004); USA; 1 empresa de construção	Este Trabalho discute os elementos dos SGA, a relação com a Norma ISO 14001, e a importância para as empresas de construção implementarem um SGA. É apresentado um caso-estudo de um SGA certificado para uma empresa de construção. O trabalho conclui que as empresas de construção devem começar a trabalhar no sentido de implementarem SGA mais completos, apesar de os Sistemas totalmente certificados não serem essenciais. Refere ainda que as empresas de construção estão a compreender que é crucial a eliminação ou minimização de impactos ambientais prejudiciais decorrentes da construção, e que, apesar da ISO 14001 não ter critérios de desempenho ambiental específicos para empresas de construção, estas podem procurar o equilíbrio entre custos e benefícios com a aplicação de SGA. (Christini et al, 2004; Turk, 2009)
Valdez and Chini (2002); USA; 1 empresa de construção	Considerando um estudo baseado numa única empresa, a implementação de um SGA melhorou o desempenho ambiental e aumentou o compromisso e compreensão pelos empregados do impacto ambiental da empresa, a empresa distinguiu-se no mercado e alcançou um alto nível de atenção e sensibilidade ao ambiente, foram criadas novas oportunidades de publicidade, e as poupanças ajudaram a financiar os custos associados à certificação pela ISO 14001 e à implementação da mesma. O Estudo também chegou às conclusões que reduzir o impacto ambiental é sinónimo de assegurar a optimização do uso de recursos e poupar dinheiro; as auditorias ambientais relacionadas com SGA levam a medidas que melhoram a competitividade e as poupanças monetárias estão relacionadas maioritariamente com gestão e transporte de recursos e resíduos. No que respeita as dificuldades nos processos de certificação e implementação da ISO 14001, estas foram: falta de experiência e conhecimento prévios do auditor na área da construção (por ser uma área ainda nova), manter o pessoal dedicado ao programa e assegurar que o programa é consistentemente implementado em toda a companhia. (Turk, 2009, Valdez e Chini, 2002)
Isabel Maria Boas Freitas (2009), 8 Países OCDE	Este Trabalho examina o impacto da estrutura e desempenho industrial, bem como a configuração da rede de comércio industrial a nível da certificação pela ISO 9000 e ISO 14001 em indústrias de manufactura em oito Países OCDE. O Trabalho indica que as empresas certificam-se principalmente para responder a Clientes e pressões de mercado – para entrar nos mercados globais -, bem como para evitar potenciais barreiras na exportação para mercados estrangeiros. Indica também que a indústria da construção tem sido das que mais adoptam a certificação (ISO 9000 e ISO 14001) desde o final dos anos 1990 (ISO, 2001, 2005). (Freitas, 2009)

Quadro 2.17: Resumo dos anteriores estudos sobre a ISO 14001 na indústria da construção
(Continuação)

Autor(es), Local e n.º de amostras no estudo	Resultados da pesquisa
Rodriguez et al. (2007); Espanha; 80 empresas de construção	A aplicação da certificação pela ISO 14001 em obras em Madrid foi analisada e avaliada prestando-se particular atenção às práticas de controlo e gestão de resíduos gerados na obra e ao cumprimento da legislação sobre gestão de resíduos. A comparação da gestão de resíduos em obras com e sem SGA foi feita de modo a detectar possíveis deficiências dos SGA e actuais instrumentos de gestão. De acordo com os resultados, os SGA em obras ajudam a promover o cumprimento da legislação relevante vigente e a gestão adequada de resíduos sólidos, inertes e perigosos. Por exemplo, relativamente à reutilização, 11,8% dos resíduos inertes provenientes de obras com SGA foram reutilizadas em outras obras, contra 5,8% associados a obras sem SGA. (Turk, 2009, Rodriguez et al, 2007)
Rodriguez et al. (2011); Espanha; Obras de Engenharia Civil	Este Trabalho baseou-se em obras de engenharia civil na Comunidade de Madrid, onde se verificou que: <ul style="list-style-type: none"> • os Gestores dos SGA em geral não possuíam formação adequada nem sólida experiência em trabalhos de construção e de ambiente; além disso, os supervisores eram geralmente obrigados a acumular o seu trabalho ambiental com outras tarefas, o que tornava o seu trabalho ainda mais difícil; • de modo geral, não foi dada suficiente autoridade e autonomia aos Gestores Ambientais porque a produtividade em obra tinha prioridade sobre a Gestão Ambiental; isso deveu-se ao facto de a administração da empresa não ter uma atitude respeitosa para com o meio ambiente, nem a Gestão ter estado activamente envolvida na criação do SGA; • disponibilização de recursos insuficientes na área de Gestão Ambiental. Como resultado, a aplicação dos SGA em Projectos de construção geralmente pareceu ser mais uma formalidade, mais um meio de atender aos requisitos para apresentação de uma Proposta para os organismos contratantes, ao invés de um indicador de qualquer compromisso real com a melhoria do desempenho ambiental das empresas de construção. (Rodriguez et al, 2011)
Lagodimos, et al. (2007); Grécia	A análise das certificações pela indústria demonstra que a manufactura (por sua natureza envolvendo processos ambientalmente prejudiciais) é a indústria que tem de longe os níveis de ISO 14001 mais altos. Isto é ainda mais suportado pela distribuição por sector respectiva, onde a difusão da certificação pelos sectores parece mais espalhada na manufactura quando comparada tanto com serviços como com comércio. Mesmo nestas indústrias, porém, a maioria dos sectores com os níveis de SGA mais elevados podem geralmente ser considerados como ambientalmente perigosos. Tal quer significar que o sector da construção tem estatisticamente influência significativa no ambiente. (Lagodimos et al, 2007)
Ross Marshall (2002); Reino Unido; Projecto de Infra-estrutura eléctrica	Este Trabalho destaca o enquadramento para os Planos de Gestão Ambiental (PGA) e sua aplicação relativamente ao desenvolvimento de um Projecto de uma infra-estrutura eléctrica no Reino Unido. <p>Nele é mencionado que o Sistema do PGA tem a clara vantagem de, mesmo formando um componente de um SGA certificado pela ISO 14001, na sua abordagem para as questões específicas da obra face ao desenvolvimento do Projecto não é assim formalizado nem restrito. Os PGA também têm a vantagem de serem compatíveis com, e integrados dentro, do mais lato SGA ISO 14001; portanto, aumentam a sua transparência dentro da organização e proporcionam evidências para os organismos reguladores que o cuidado ambiental permaneceu uma prioridade dentro da gestão da empresa.</p> <p>É ainda referido que o processo de AIA é apenas bem sucedido como técnica de gestão quando os seus resultados são incorporados no processo de decisão do negócio da empresa; se os resultados e conclusões da AIA forem integrados com sucesso na estrutura do SGA da empresa, poderão ser colocados em prática. (Marshall, 2002)</p>
Annika Varnäs et al (2012) ; Suécia ; 1 Obra	Com o caso-estudo da Obra do Túnel da Cidade de Malmö, este Trabalho ilustrou como os Impactes Ambientais identificados na Avaliação de Impacte Ambiental foram seguidos através da sua integração no SGA, Contratos de construção, e no SGA e Instruções de Trabalho do Empreiteiro; o SGA foi utilizado para estruturar o trabalho com os assuntos ambientais e para garantir que os compromissos efectuados no EIA foram cumpridos no Projecto. (Varnäs et al, 2009b)

Quadro 2.17: Resumo dos anteriores estudos sobre a ISO 14001 na indústria da construção (Continuação)

Autor(es), Local e n.º de amostras no estudo	Resultados da pesquisa
Agnese Balode (2007), Letónia	<p>O Estudo em causa tinha como Objectivos, entre outros, clarificar se os SGA mais frequentes eram sustentáveis e melhoravam o desempenho ambiental das empresas, e clarificar a situação actual respeitante à implementação de SGA no sector de construção da Letónia.</p> <p>Foram também efectuadas descrições e análises da ISO 14001:2004 e do EMAS.</p> <p>Os principais resultados do Estudo foram os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • locais com SGA validados externamente tendem a ter níveis mais elevados de desempenho do operador com relação a assuntos de processo/ gestão (tais como registo e uso de informação, conhecimento e aplicação de requisitos de autorização, manutenção de instalações, gestão e formação) e operação de processo, mas eles não têm menos probabilidades de sofrer de incidentes, reclamações, e de eventos não conformes; • não existe evidência conclusiva que demonstre que EMAS é melhor a induzir melhoria contínua que a ISO 14001 ou vice versa. <p>(Balode, 2007)</p>
Tatjana Tambovceva (2010); Letónia; 5 empresas de construção	<p>O Objectivo deste Trabalho foi construir um modelo de assessoria à Gestão Ambiental das actividades das empresas baseada nos requisitos da Norma ISO 14001. O modelo englobou a elaboração de um radar ecológico consistindo em 16 Indicadores que serviram de Indicadores de eficiência do SGA, onde cada Indicador correspondeu aos títulos das cláusulas e sub-cláusulas da ISO 14001.</p> <p>Este Trabalho refere que a indústria de construção tem sido lenta a implementar SGA. (Tambovceva, 2010)</p>
Francesco Testa, (2009-2010)	<p>Esta Tese refere que um SGA é um instrumento que melhora ao nível da firma o grau de confiança com os regulamentos ambientais pois estimula a organização a monitorizar e controlar a aplicabilidade de uma nova lei e ajuda a organização a cumpri-la e a geri-la como uma oportunidade.</p> <p>Menciona também que Esquemas de certificação são capazes de afectar fortemente a reputação e imagem da empresa e a competência técnica, mas não são capazes de impulsionar um aumento real no desempenho do mercado (tal como aumento nas vendas ou acções), nem de mudar tendências de mercado ou pressão de procura (orientando-as em direcção a produtos mais sustentáveis), sendo que quem adopta SGA muito raramente obtém retornos positivos directamente do mercado. (Testa, 2009-2010)</p>

A certificação pela Norma ISO 14001 tem sido implementada com sucesso a nível internacional, maioritariamente na Europa e na Ásia, e por diferentes tipologias de empresas, incluindo aquelas relacionadas com os trabalhos de construção. (Valdez e Chini, 2002)

Contudo, poucas empresas de construção procuraram activamente obter a certificação apesar dos seus serviços e produtos gerarem impactes directos no ambiente (Zhang et al, 2000); estas tipicamente não têm SGA certificados [e as obras em si menos ainda], considerando-se pertinente que as mesmas comecem a trabalhar na implementação de SGA mais completos, apesar de sistemas totalmente certificados não serem essenciais. (Christini et al, 2004)

De facto, segundo Chen & Li, depois da promulgação das Normas da série de Gestão Ambiental ISO 14000 houve mais interesse académico e profissional na indústria da construção pelos impactes ambientais adversos da construção tais como contaminação do solo, poluição da água, Resíduos de Construção e Demolição, ruído e vibrações, poeiras, emissões perigosas e cheiros, aspectos relacionados com a fauna e flora, e questões de arqueologia, os quais têm sido analisados com preocupação desde o início da década de 1970 (Chen e Li, 2003); não é por acaso que os SGA

pretendem formalizar procedimentos para gerir e reduzir os impactes ambientais [negativos] (Christini et al, 2004).

Enquanto o sector da construção cria e providencia estruturas para actividades humanas e desenvolvimento social (Zeng et al, 2003), os impactes ambientais das actividades, produtos e serviços construtivos são bastante significativos (Ofori et al, 2000)... Ora, como as actividades de construção geram uma panóplia de efeitos negativos no ambiente, a ISO 14000 tem sido apresentada como uma ferramenta que consegue ajudar na redução de tais impactes (Valdez e Chini, 2002); pretende-se, assim, que a indústria da construção se torne mais consciente das questões relacionadas com a gestão ambiental e seja capaz de convencer os seus Clientes a implementar os Projectos de construção baseados nos SGA (Tse, 2001), com a melhor gestão possível dos impactes ambientais decorrentes das suas actividades.

2.2.5. RELAÇÃO SGA/ AIA

O primeiro passo para uma boa gestão é ter pleno conhecimento do objecto-alvo; não podia ser diferente com o Ambiente, existindo em vários países (incluindo em Portugal) uma ferramenta para identificar os impactes ambientais de Projectos: a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), a qual é regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 69/2000, de 03 de Maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de Novembro, bem como pela Declaração de Rectificação n.º 2/2006, de 6 de Janeiro.

A legislação sobre AIA estabelece o regime jurídico da Avaliação do Impacte Ambiental dos projectos públicos e privados susceptíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente; prevê a avaliação do impacte de determinados Projectos sobre o meio ambiente e estabelece o procedimento que o Dono de Obra de um dado Projecto (neste processo de AIA denominado Proponente) deve seguir para a obtenção de uma autorização ambiental (Tse, 2001).

A AIA propriamente dita é um processo sistemático para avaliar as consequências ambientais de acções a desenvolver; o documento resultante deste processo é o Estudo de Impacte Ambiental (EIA), o qual descreve os impactes ambientais imagináveis do Projecto previsto, bem como as medidas de mitigação que devem ser tomadas para minimizar tais impactes (Varnäs et al, 2009b).

Os Projectos cujas características implicam a aplicação deste instrumento de AIA incluem, entre outros, vias ferroviárias; aeroportos; vias rodoviárias; portos; indústria da energia; sistemas transferência de recursos hídricos; aterro de resíduos; condutas de gás ou produtos químicos, instalações industriais, indústria extractiva, e outros associados às actividades de agricultura, silvicultura e aquicultura; industrial mineral; indústria química; turismo, entre outros.

A execução parcial ou total de Projectos constantes dos Anexos I ou II do DL n.º 69/2000 sem a prévia conclusão do procedimento AIA constitui uma contra-ordenação punível com coima de 100 000\$00 a 750 000\$00 [cerca de 500€ a aproximadamente 3 740 €], no caso de pessoas individuais, e de 500 000\$00 a 9 000 000\$00 [cerca de 2500€ a aproximadamente 44 890 €], no caso de pessoas colectivas (artº 37º, n.º 1, alínea a) do Decreto-Lei n.º 69/2000).

No que se reporta ao âmbito da presente Dissertação, a indústria da Construção Civil, esta também está englobada nos Projectos discriminados no Decreto-Lei n.º 69/2000 e cuja implantação carece de AIA; de facto, a AIA é requerida durante o planeamento da maioria dos Projectos de Engenharia Civil, sendo, consequentemente, uma ferramenta frequentemente utilizada no planeamento de projectos de construção (Varnäs et al, 2009b).

Quanto ao EIA decorrente deste processo, Glasson et al. (2005) referem que este é considerado pelos decisores, nomeadamente pelas autoridades locais, juntamente com outra documentação relevante sobre a actividade planeada.

A nível mais prático, para assegurar que os compromissos descritos no EIA são cumpridos, há quem argumente acerca da importância do seguimento do processo AIA (Arts et al, 2001; Morrison-Saunders et al, 2001), pois este providenciará informação sobre as consequências previsíveis de uma actividade, e também dará às partes envolvidas a oportunidade para tomarem medidas adequadas para prevenir efeitos ambientais negativos (Arts et al, 2001) atempadamente e/ ou para se efectuarem os devidos ajustes em caso de necessidade.

Note-se, porém, que não há uma só forma de fazer o seguimento da AIA de modo eficiente em todos os casos, alterando os procedimentos e as técnicas conforme o tipo de Projecto, o objectivo desse seguimento e as partes envolvidas (Morrison-Saunders et al, 2001); por vezes, técnicas de monitorização simples são suficientes, enquanto que alguns assuntos requerem monitorizações de maior rigor científico, podendo também variar os recursos e a capacidade de levar a cabo o seguimento da AIA (Varnäs et al, 2009b).

Não obstante, apesar da forma de seguimento da AIA poder ser escolhida para minimizar os custos, é necessário um certo orçamento, bem como pessoal qualificado (Morrison-Saunders e Arts, 2004).

Estes factores deverão, portanto, ser considerados aquando do planeamento da execução do Projecto, juntamente com outros também relacionados com a AIA. De resto, para muitas empresas a AIA é actualmente um importante exercício de planeamento na fase de pré-construção, onde as características do Projecto, e os conceitos de mitigação são examinados minuciosamente antes de se finalizar o Projecto (incluindo a nível financeiro), de modo a que quando se avança das fases de planeamento e autorização para a fase formal de construção, já estejam colocados em prática os compromissos de Projecto que mitigam os efeitos ambientais [negativos] e possibilitaram a obtenção da autorização (Marshall, 2002). Está, inclusive, previsto legalmente que “sempre que o procedimento

de AIA ocorra em fase de estudo prévio ou de anteprojecto, o proponente [normalmente o DO] apresenta junto da autoridade licenciadora ou competente para a autorização o correspondente Projecto de Execução, acompanhado de um Relatório descritivo da conformidade do Projecto de Execução com a respectiva Declaração de Impacte Ambiental¹” (art.º 28º do Decreto-Lei n.º 69/2000), vulgo Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE).

Os processos de AIA que não forem submetidos nessas fases não carecem de RECAPE, crendo-se que tal é o que ocorre na maioria das situações; os mesmos são actualmente, e na sua maioria, promovidos antes da fase de pré-construção de um Projecto, sendo raras as vezes que são promovidos durante a fase de construção (Chen et al, 2004).

Na realidade, a fase de construção costuma ser aquela em que se implementa a grande parte das medidas ambientais estabelecidas nos vários documentos decorrentes do processo de AIA, entretanto aprovados, e se verifica o seu cumprimento.

Várias metodologias foram entretanto criadas para promover um acompanhamento mais eficaz e eficiente deste processo e do descrito nos documentos... Entre elas o denominado “processo de AIA dinâmico”; este pode ser utilizado para medir o impacte ambiental do ciclo de vida de um Projecto de Construção, que tipicamente inclui a fase de pré-construção, construção e pós-construção (Chen et al, 2004), sendo esta última comumente designada por fase de exploração.

No processo de AIA dinâmico, as abordagens actuais são ajustadas com as normas SGA, nas quais várias fases e sub-processos são integrados através da troca de informação e dados, sendo o SGA adoptado e implementado após o EIA de um Projecto de Construção ser aprovado (Chen et al, 2004).

De facto, os EIA e os SGA têm sido identificados como os instrumentos mais importantes (Ridgway, 1999) para melhorar o desempenho ambiental dos projectos de construção, mas como a ênfase e a atenção que as organizações de construção têm para com as AIA são frequentemente insuficientes (Varnäs et al, 2009b), considerou-se útil que fossem conjugados um com o outro.

O controlo de impactes ambientais decorrentes da construção, que se tornou um assunto prioritário (nomeadamente para o público), poderá beneficiar, assim, da implementação da gestão ambiental, a qual tem um contributo directo com a protecção ambiental, e envolve disponibilizar uma variedade de recursos para a prática de vários métodos de gestão ambiental tal como controlo de ruído, tratamento de águas residuais, reciclagem e reutilização de resíduos, etc (apesar da aplicação destes métodos promover um aumento dos custos no manuseamento de materiais, o que pode limitar a sua implementação) (Shen e Tam, 2002).

A própria Norma NP EN ISO 14001 (IPQ, 2006) define ambiente como a “envolvente na qual uma organização opera, incluindo o ar, a água, o solo, os recursos naturais, a flora, a fauna, os seres

¹ Decisão emitida pelo Ministro do Ambiente no âmbito da AIA sobre a viabilidade da execução dos projectos sujeitos ao regime previsto no Decreto-Lei n.º 69/2000 – vd DL 60/2000, de 3 de Maio, art.º 2º, alínea g).

humanos, e a suas inter-relações” (ponto 3.5), e Impacte ambiental como “qualquer alteração, adversa ou benéfica, resultante, total ou parcialmente, dos aspectos ambientais de uma organização” (ponto 3.7.). Há, assim, enquadramento para a conjugação dos SGA ISO 14001 com a AIA; tal conjugação, que pode ser efectuada entre a AIA e o SGA do Empreiteiro (Ridgway, 1999), é uma forma de promover o seguimento da AIA, e de assegurar que os compromissos ambientais efectuados no EIA são cumpridos no Projecto (Varnäs et al, 2009b), embora os EIA e os SGA tenham diferenças e semelhanças entre si (Sánchez e Hacking 2002) e os âmbitos/ objectivos de EIA e SGA não sejam totalmente coincidentes, como se demonstrará de seguida.

Iniciando pela razão da implementação, a AIA é tanto uma técnica de avaliação como um processo regulador (a sua metodologia segue modelos nacionais e internacionais previamente desenvolvidos), enquanto que os SGA não têm base estatutária, representando apenas a vontade da empresa de adoptar um sistema de gestão que considera e equilibra os aspectos ambientais (apesar dos SGA promoverem o destaque e seguimento dos requisitos legais) (Marshall, 2002).

Quanto aos objectivos, de acordo com Glasson et al (2005), o objectivo do EIA é determinar as consequências ambientais do Projecto; e enquanto o EIA é maioritariamente utilizado para identificar impactes ambientais, os SGA são mais vocacionados para a gestão (incluindo identificação e avaliação) de aspectos ambientais (Varnäs et al, 2009b; Sánchez e Hacking, 2002), podendo ser utilizados para pôr em prática os impactes ambientais identificados durante o processo de AIA (Marshall, 2002).

De notar que o primeiro passo em ambas as ferramentas é a identificação dos impactes ambientais (Varnäs et al, 2009b). Contudo, na AIA esses impactes são analisados detalhadamente, enquanto que no SGA os impactes são normalmente considerados num detalhe suficiente para que os gestores consigam dar-lhes prioridades, sendo que ligando a AIA e o SGA a identificação de impactes não tem de ser duplicada (Sánchez e Hacking 2002).

Focando outra vertente dos impactes ambientais, embora os dois instrumentos tenham o objectivo [mais directo ou indirecto] de reduzir [os negativos], pode ser erróneo considerar que são directamente comparáveis, pois na AIA o processo do âmbito é inicialmente externo (os aspectos identificados são desenvolvidos através de consulta com organizações externas, indivíduos e organismos estatutários) e no SGA o âmbito dos aspectos ambientais significativos é interno (é a própria empresa a determinar a sua significância, com o enquadramento do cumprimento e da melhoria contínua) (Marshall, 2002). Existem ainda divergências respeitantes ao foco das decisões; na AIA, os organismos competentes tomam-nas sobre a aceitabilidade ambiental global de uma proposta, normalmente após um período de consulta pública, enquanto que quaisquer decisões resultantes do SGA são específicas para os objectivos do negócio e metas do controlo do sistema pela organização (Marshall, 2002).

Quanto aos resultados da AIA, estes podem ser incorporados no SGA do Empreiteiro, que consequentemente se torna numa ferramenta para manusear os aspectos ambientais do Projecto logo

que as actividades de construção se tenham iniciado (Ridgway, 2005); a informação no EIA pode ser categorizada em três tipos principais (concretamente, informação descritiva, informação analítica, e compromissos e recomendações) (Varnäs et al, 2009b), sendo a última tipologia a mais importante como entrada para o SGA (Ridgway, 2005). Em alternativa, em vez dos resultados da AIA serem vistos como entradas para o SGA, a AIA e o SGA podem ser integrados, fazendo do EIA um documento mais dinâmico, utilizado para medir o impacte ambiental de um Projecto de construção numa perspectiva de ciclo de vida (Chen et al, 2004).

Porém, a ligação entre a AIA e o SGA de um Projecto é frequentemente insuficiente na prática (Sánchez e Hacking, 2002, Ridgway, 2005), sendo uma das razões indicadas a reduzida interacção entre a equipa da AIA e a equipa de Projecto (Sánchez e Hacking 2002). Não são raros os comentários “depreciativos” dos Projectistas e pessoal em obra relativos a várias medidas ambientais constantes dos EIA, considerando-as como minudências resultantes, em grande parte, de excesso de zelo e de falta de prática no terreno; Ridgway (2005) salienta, até, que um EIA pode frequentemente ser extenso e incluir informação que pode não ser relevante assim que os trabalhos de construção comecem (Ridgway, 2005). É que enquanto o processo de AIA é antecipado na sua predição de efeitos adversos (cuja verdadeira escala apenas pode ser monitorizada após o desenvolvimento ter ocorrido), o SGA é também reactivo (sendo a predição dos efeitos adversos feita com base em elementos observados e monitorizados) (Marshall, 2002).

Outra diferença entre EIA e SGA é que o primeiro se torna frequentemente um documento estático, enquanto que o segundo tem o seu foco na melhoria contínua e na actualização do Sistema (Varnäs et al, 2009b), tendo, portanto, uma natureza mais activa/ dinâmica.

Sánchez and Hacking (2002) argumentam ainda que se facilita a ligação de uma AIA a um SGA se não apenas os impactes ambientais, mas também os aspectos ambientais (isto é, os mecanismos que causam os impactes ambientais), forem descritos no EIA, sugerindo que tal deve ser feito estabelecendo a forma como o Projecto se dispõe no local (Sánchez e Hacking 2002).

Na prática, o SGA é essencialmente uma ferramenta pró-activa de gestão, sensível aos efeitos ambientais existentes das operações e facilmente adaptado a controlar riscos ou incorporar procedimentos divulgados, enquanto que a AIA exige estruturas de gestão para implementar as conclusões decorrentes do seu processo (por si só, o processo de AIA não tem recursos para executar tais acções) (Marshall, 2002).

Daí a utilidade da conjugação de AIA com SGA, onde tais recursos estão disponíveis.

Porém, em vários países (incluindo Portugal) tem-se verificado pouca coordenação entre o processo de AIA e a implementação de SGA em Projectos de Construção; tal talvez se deva à alterabilidade dos impactes ambientais no ciclo de construção, que fazem com que os processos estáticos de AIA

comummente encontrados, anteriores à construção, não se possam acomodar à implementação de um SGA no Projecto de Construção (Chen e Li, 2003).

Ora, no seguimento do já exposto, surgiram várias ideias para contrariar esta situação, denominando-se outra delas “E+”. Pois estando alguns Empreiteiros muito interessados em condições tecnológicas (tais como técnicas de construção e abordagens de gestão da construção que possam auxiliar os engenheiros de campo a reduzir os impactes ambientais negativos associados a requisitos ambientais legais), e requerendo a implementação de SGA abordagens de gestão ambiental adicionais tão práticas quanto a abordagem da AIA (que é popular e fácil de usar pelos Empreiteiros), a “E+” surge como um processo de SGA baseado em AIA dinâmicas, sendo, noutras palavras, uma metodologia integrada que inclui abordagens de gestão ambiental práticas em processos de SGA ISO 140001 através de todo o ciclo de vida do Projecto, e é expectável que consiga auxiliar os Empreiteiros a melhorar eficaz e eficientemente o seu desempenho de gestão ambiental (Chen et al, 2004).

O Plano E+, por exemplo, pretende reduzir os impactes ambientais negativos potenciais durante a fase de planeamento da construção, preferencialmente através de software de planeamento normalmente utilizado, como o Microsoft Project ®, enquanto que a Logística E+ pretende reduzir os RCD não apenas numa única obra mas também nas áreas urbanas e rurais locais, para melhorar a eficiência da gestão actual, nomeadamente de materiais e equipamentos, e beneficiar todos os intervenientes incluindo Empreiteiros e Fornecedores (Chen e Li, 2003).

No fundo, a E+ é uma metodologia integrativa para a Gestão Ambiental na gestão de projectos de construção em que um processo AIA dinâmico pode ser eficaz e eficientemente aplicado, pois a implementação bem-sucedida de um SGA num Projecto de construção requer bastante mais que apenas (Chen et al, 2004):

- a aparente prevenção e redução de impactes ambientais negativos ou adversos num novo Projecto e nos ciclos de desenvolvimento do seu processo de construção durante a fase de pré-construção;
- a melhoria contínua da gestão ambiental baseada na institucionalização da mudança através de uma organização externa que reduza a poluição durante a fase de construção, ou
- sinergias eficientes de prevenção e redução da poluição tais como reciclagem de resíduos ou reaproveitamento na indústria da construção durante as fases de construção e pós-construção (exploração).

Segundo Azani (1999), necessita de uma transformação completa da gestão construtiva numa empresa ambientalmente consciente, tais como mudanças na filosofia de gestão e estilo de liderança, criação de uma estrutura organizacional adaptável, adopção de uma cultura organizacional mais progressiva, revitalização de relações entre a empresa e os seus clientes, e rejuvenescimento de outras funções organizacionais (p. ex, pesquisa e desenvolvimento, finanças, publicidade). Adicionalmente à transformação das empresas de construção para a Gestão Ambiental, a metodologia integrativa para a

efectiva implementação da Gestão Ambiental em todas as fases de um ciclo construtivo (fase de pré-construção, de construção e pós-construção) é necessariamente activada, juntamente com outras funções de gestão de construção, tais como recursos humanos e conhecimento de especialistas, já existindo algumas abordagens neste âmbito (Chen et al, 2004). Por exemplo, para a etapa da pré-construção, a abordagem do Índice de Poluição de Construção (Construction Pollution Index – CPI), que é um método para medir quantitativamente os valores de poluição e incómodos gerados num processo construtivo e num Projecto de construção durante os trabalhos (vd Capítulo 2.2.2.), pode ser utilizada para indicar os níveis potenciais de poluição e incómodos acumulados gerados numa Empreitada (Chen et al, 2000); adicionalmente à abordagem CPI, a abordagem de avaliação de ciclo de vida (Life-cycle Assessment – LCA) para a selecção de materiais (Lippiatt, 1999), também providencia métodos de tomada de decisão sobre Gestão Ambiental na fase de pré-construção (Chen et al, 2004).

Para a fase construtiva, um programa de incentivo baseado em recompensas (crew-based Incentive Reward Program – IPR), que é implementado usando um sistema de código de barras, pode ser utilizado como um sistema de gestão para controlar e reduzir os resíduos da construção (Chen et al, 2002).

Para a fase pós-construção, pode ser adoptada uma abordagem de comércio de resíduos (Chen et al, 2004).

Naturalmente que ainda existem mais metodologias/ abordagens para as várias fases, sendo estes apenas exemplos.

E apesar de se ter provado que estas abordagens à gestão ambiental na construção são eficazes e eficientes quando utilizadas na fase de construção correspondente, também se verificou que estas abordagens podem ser integradas ainda mais num sistema total de Gestão Ambiental na construção baseado na inter-relação entre elas, podendo a integração resultar não apenas na utilização definida das abordagens de Gestão Ambiental actuais, mas também num melhor ambiente para os Empreiteiros maximizarem as vantagens de utilizarem abordagens de Gestão Ambiental actuais devido à troca de informações e elementos relacionados com a Gestão Ambiental (Chen et al, 2004).

Outras formas para facilitar a ligação entre AIA e SGA incluem usar um manual de medidas de mitigação, um Plano de Gestão Ambiental, e um documento de controlo dos efeitos ambientais (Morrison-Saunders et al, 2001).

Os Planos de Gestão Ambiental (PGA) são uma forma de controlar os efeitos ambientais dos projectos de construção (Marshall, 2002); estes são adaptados especificamente, e funcionam como um intermediário entre a AIA e as subsequentes fases de planeamento e desenvolvimento (Environmental Agency, 1999), sendo o documento central dos SGA em obra.

Paralelamente, uma tabela de acções ambientais específicas para a Obra constitui o núcleo dos procedimentos do PGA e é componente central do Plano, podendo a mesma, dependendo da escala do Projecto, ser dividida em três fases (antes da construção, durante a construção, e após a construção - exploração), e incluir colunas na tabela do PGA para permitir registar referências contratuais e referências de consentimento/ mitigação que incorporam cada acção ambiental (Environmental Agency, 1999). Em situações mais complexas, até podem incluir referências a adaptações/ alterações das acções ambientais posteriormente aprovadas, ou englobar os referenciais de demais documentação de apoio.

O Sistema do PGA tem a clara vantagem de, mesmo formando um componente de um SGA certificado pela ISO 14001, na sua abordagem para com as questões específicas da obra face ao desenvolvimento do Projecto não é assim formalizado nem restrito, tendo os PGA também a vantagem de serem compatíveis com, e integrados dentro, do mais lato SGA ISO 14001 (portanto, aumentam a sua transparência dentro da organização e proporcionam evidências para os organismos reguladores que o cuidado ambiental permaneceu uma prioridade dentro da gestão da empresa) (Environmental Agency, 1999).

A existência do PGA facilita, de resto, a aplicação da ISO 14001 em obra, porquanto sumariza e responde aos requisitos estabelecidos na Norma, muitas vezes seguindo a sua própria estrutura, de modo a promover a sua mais fácil leitura e implementação.

Para finalizar este Capítulo, falta somente mencionar que a AIA apenas é bem sucedida como técnica de gestão quando os seus resultados são incorporados no processo de decisão do negócio da empresa, pois os mesmos e as conclusões da AIA só poderão ser colocados em prática se forem integrados com sucesso na estrutura do SGA da empresa (Environmental Agency, 1999).

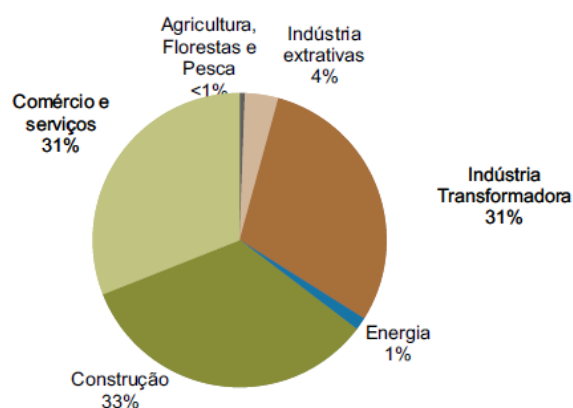
Se assim não for, a AIA pode não servir realmente como uma ferramenta para promover a Gestão Ambiental na indústria da Construção e, como resultado, os impactes ambientais negativos continuam a ocorrer em Projectos de Construção apesar dos EIA aprovados previamente à construção (Chen et al, 2004).

2.2.6. IMPACTES AMBIENTAIS PRINCIPAIS DO SECTOR

Os Projectos de construção envolvem impactes ambientais significativos (Varnäs et al, 2009b), sendo as actividades construtivas inerentemente perturbadoras do meio ambiente, pois geram incómodos ambientais [nomeadamente] sob a forma de ruído, poeiras, muita poluição atmosférica e disposição indevida dos resíduos. (Tse, 2001; Hendrickson e Horvath, 2000; Tilford *et al*, 2000)

Têm também efeitos de uso do solo, poluição do solo, consumo de recursos, produção de resíduos, ... (UNCHS, 1990; Hendrickson e Horvath, 2000; Ofori, 1992; Shen e Tam, 2002 e Turk, 2009); de resto,

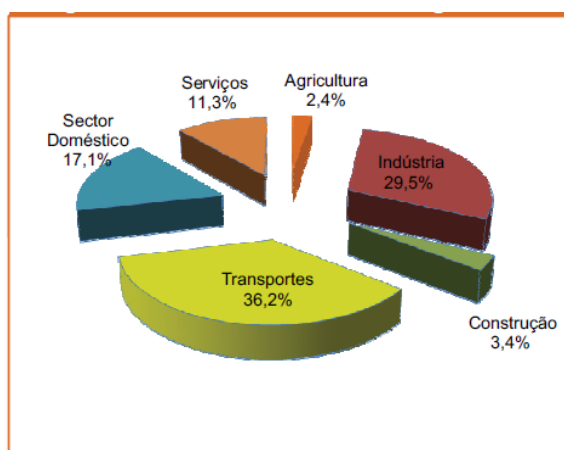
este sector produz elevados volumes de resíduos (UNCHS, 1993), sendo responsável por 33% dos resíduos em 2010 (INE, 2011).



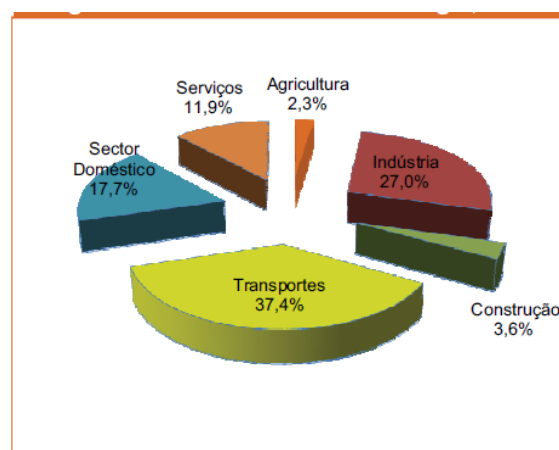
Fonte: APA / INE

Figura 2.7: Estrutura de resíduos sectoriais gerados por sectores económicos (2010)

Adicionalmente, este sector consome elevados valores de energia (UNCHS, 1993), embora a nível global não seja dos mais relevantes; existem dados que referenciam que, em 2009, os sectores com maior consumo de energia final foram os dos transportes, 37%, da indústria, com 27%, e o doméstico, com 18% tendo o sector da Construção e Obras Públicas sido o penúltimo (em 6 sectores), com 3%/4%. (INE, 2011/DGE, 2011)



Fonte: DGGE, Direcção-Geral de Energia e Geologia



Fonte: DGGE, Direcção-Geral de Energia e Geologia

Figuras 2.8 e 2.9: Consumos finais de energia, 2008 e 2009

Outras fontes de poluição e incómodos adicionais das frentes de obra incluem gases perigosos, e movimentação de terras, podendo todos estes tipos de poluição e incómodos não só importunar os residentes próximos, mas também afectar a saúde e bem-estar de pessoas (Chen et al, 2000) em locais mais afastados.

De facto, a actividade de construção tem um efeito a longo prazo na população e no ambiente, nomeadamente também com o consumo de materiais (muitos deles não renováveis), havendo, assim, um cuidado crescente com os efeitos das actividades construtivas no ambiente. (Tse, 2001).

De acordo com Brorson and Larsson (1999) as áreas preocupantes são as seguintes (Brorson e Larsson, 1999):

- emissões atmosféricas controladas e não controladas;

- descargas para o meio hídrico controladas e não controladas;
- resíduos sólidos e outros;
- contaminação do solo;
- uso do solo, água, combustíveis, energia, e outros recursos naturais;
- ruído, odor, poeiras, vibrações e impactes visuais;
- impactes em segmentos específicos do meio ambiente, tais como meios receptores de águas residuais.

Em suma, a construção é consumidora de elevados recursos (elevada utilização de energia - principalmente nos transportes- e água), tem uma reduzida percentagem de reciclagem de materiais, é uma fonte de resíduos industriais, e acarreta vários impactes ambientais [negativos] directos graves (poluição, perturbações, ruído, poeiras, escoamento de água, emissões gasosas, perturbações de trânsito, deslocamento de serviços, potencial perda de negócios e custos adicionais). (Balode, 2007)

O Quadro 2.18 resume os resultados relevantes.

Quadro 2.18: Impactes Ambientais mais relevantes na indústria da construção

Fonte: Zeng, 2004

Impacte Ambiental	Autor(es)	Resultados principais
Erosão do solo	Goudie (2000) {Goudie, 2000}	Na fase de construção, as maiores taxas de erosão são produzidas quando existe uma grande quantidade de solo exposto e muita perturbação produzida pela movimentação de veículos e escavações.
Consumo de energia	Rohracher (2001) {Rohracher, 2001}	A produção de edifícios tem uso intensivo de energia e de recursos
RCD	Poon <i>et al</i> (2001) {Poon et al, 2001}	A indústria da construção em Hong Kong é quem gera mais resíduos sólidos
Resíduos líquidos	Morledge and Jackson (2001) {Morledge e Jackson, 2001}	Identificou-se que um número significativo de todos os incidentes poluidores é directamente atribuído a combustíveis e óleos minerais, muitos dos quais usados extensivamente na indústria da construção.
Emissões gasosas	Hendrickson and Horvath (2000) {Hendrickson e Horvath, 2000}	Parte das emissões gasosas totais são produzidas no sector da construção civil
Ruído	McMullan (1993) {MCMullan, 1993}	Uma operação de construção pode gerar algum ruído e o nível sonoro no receptor excede o “limiar da dor”, que é 140 dB.

3. METODOLOGIAS

A metodologia geral subjacente ao desenvolvimento da presente Dissertação é apresentada na Figura 3.1.

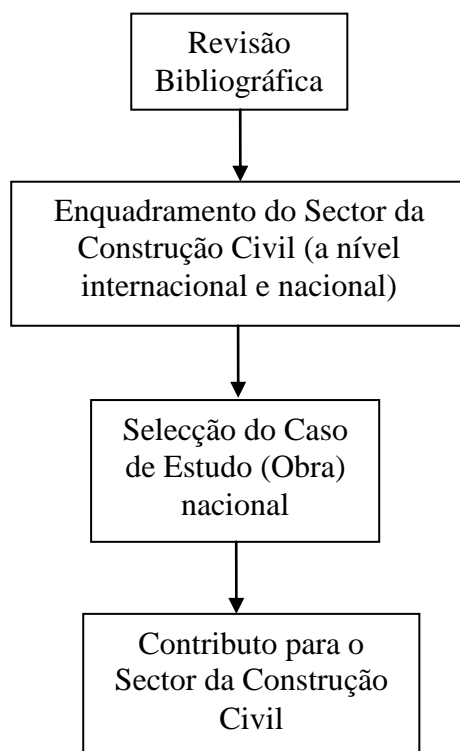


Figura 3.1: Metodologia utilizada na Dissertação

Revisão Bibliográfica

Foi realizada uma primeira pesquisa geral sobre o sector da Construção Civil, na qual foi realizado um enquadramento do sector numa perspectiva de aplicação de práticas ambientais e de sustentabilidade. Foram consultados vários documentos, nomeadamente Normas de Sistemas de Gestão Ambiental disponíveis aplicáveis (nacionais e internacionais), tais como ISO 14001 e EMAS, bem como legislação e documentos regulamentares relevantes a nível nacional e europeu, os quais proporcionam um enquadramento neste âmbito.

Procedeu-se também a uma revisão de literatura/ bibliografia especializada, a qual providencia um conhecimento geral de outras pesquisas e resultados sobre assuntos relevantes, e efectuou-se um resumo de elementos, nomeadamente estatísticos.

Enquadramento do Sector da Construção Civil (a nível internacional e nacional)

De forma a obter-se um panorama geral de organizações do sector em estudo com SGA certificado, a nível nacional, foram contactadas empresas certificadoras nesta vertente da (NP EN) ISO 14001 para

que cedessem elementos relativos a certificações nesta área. Aproveitou-se também para questionar acerca das certificações de Empreitadas nacionais e de acordo com os normativos ambientais (NP EN ISO 14001 e EMAS).

Constatou-se que este Sector tem um nível de certificação ainda incipiente, e que tal se agrava ainda mais quando se consideram apenas Empreitadas e não empresas ligadas ao ramo (Empreiteiros, Donos de Obra, Empresas de Fiscalização, fornecedores). No que respeita o EMAS, não se tem conhecimento de qualquer obra nacional com certificação de acordo com este referencial.

Devido aos elevados impactes ambientais (maioritariamente negativos) decorrentes deste Sector, e do reduzido número de certificações ambientais a nível nacional (quer de empresas e, principalmente, de obras), o Sector da Construção Civil foi o seleccionado para estudo nesta Dissertação.

Seleccção do Caso de Estudo (Obra) nacional

Sendo um dos objectivos desta Dissertação demonstrar um caso prático da integração das medidas ambientais decorrentes do processo de Avaliação de Impacte Ambiental associado a uma determinada Empreitada, no Sistema de Gestão Ambiental implementado aquando da sua execução, de modo a desenvolver a Metodologia E+, seleccionou-se a única Obra nacional que se conhece ter recorrido a tal expediente.

A Empreitada em causa é uma infra-estrutura de transporte rodoviário, que engloba a execução de Obras de Arte Especiais (incluindo Passagens Superiores e Passagens Inferiores), Obra de Arte Especial (Viaduto), Pavimentação e Muros. Os elementos teóricos sobre a Obra foram inicialmente disponibilizados pelo Dono de Obra e pelo ACE, tendo a autora desta Dissertação procedido ao seu tratamento e acompanhamento, nomeadamente através da análise e estudo dos mesmos. Foram ainda controladas as visitas ambientais à obra realizadas pelo ACE e, adicionalmente, efectuadas outras pela Técnica de Ambiente da Fiscalização (sozinha ou em conjunto com o ACE), de modo a promover a implementação da Metodologia E+. Também com este intuito, foram analisados e verificada a validade dos registos ambientais elaborados pelo ACE, e efectuada a comparação destes com os emitidos pela Fiscalização, de forma a ter uma perspectiva mais abrangente e real das condições da obra e do estado de implementação das medidas ambientais decorrentes do processo de AIA.

Contributo para o Sector da Construção Civil

Com a demonstração dos procedimentos implementados na Empreitada em causa e dos resultados obtidos, quer positivos quer passíveis de melhoria, aquando da integração dos resultados do processo de AIA no SGA da Empreitada, pretendeu dar-se um exemplo da implementação desta Metodologia E+ numa obra em concreto para, assim, ter-se uma base que pode ser aproveitada em futuras

Empreitadas. Tentou-se também evidenciar as potencialidades desta Metodologia, quer no acompanhamento prático das medidas decorrentes do processo de AIA, quer na obtenção de informação de retorno para as entidades intervenientes no processo de AIA, assim tornando este processo mais integrado, prático, dinâmico e útil.

4. CASO-ESTUDO

Com o objectivo de ilustrar a implementação da Metodologia E+, apresenta-se de seguida o caso-estudo de uma obra realizada em Portugal onde se efectuou o acompanhamento prático da aplicação das medidas decorrentes do processo de Avaliação de Impacte Ambiental, uma vez que as mesmas foram consideradas aquando da elaboração e realização do Projecto e incluídas na documentação de Gestão Ambiental elaborada pelo Empreiteiro (ACE).

Considera-se, contudo, pertinente proceder-se à descrição do Projecto em causa, de modo a melhor enquadrar as actividades realizadas, salientando-se que a mesma se baseia na informação constante nos RECAPes elaborados pela Ambidelta (Ambidelta, 2008).

4.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO E PROPONENTE

O Projecto em análise é uma obra pública tutelada pelo Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias, I.P. (InIR), tendo a entidade licenciadora dos estudos e projectos sido o Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações (MOPTC).

A Empreitada, para efeitos de Projecto de Execução (PE), foi dividido em dois trechos, cada um dos quais com PE distintos: um relativo ao Sublanço S1, e outro referente aos restantes Sublanços, os quais englobavam o Sublanço S2.

O Sublanço S1 teve uma extensão total aproximada de 2,8 km e o Sublanço S2 teve uma extensão total aproximada de 1,5 km.

4.2. GENERALIDADES

Os Sublanços S1 e S2 consistiram, basicamente, no alargamento do IP anteriormente existente mas também em alterações na geometria do traçado, conferindo-lhe características que possibilitaram a sua “promoção” de IP para Auto-Estrada.

Na zona em estudo a orografia apresentou-se extremamente desfavorável à implantação de um perfil de auto-estrada, nomeadamente pela existência de vales com linhas de água muito profundas, pela elevada inclinação das encostas e pelas variações, numerosas e bruscas da orientação das mesmas.

4.3. ANTECEDENTES

O Projecto em causa foi objecto de Estudo Prévio e respectivo EIA, mandados elaborar pelo ex-Instituto das Estradas de Portugal (IEP), actual Estradas de Portugal, SA (EP).

Na fase de Estudo Prévio foram estudadas várias Soluções ... e um Troço a alargar coincidente com o anterior IP.

As várias Soluções foram designadas numericamente, com ordem crescente de Norte para Sul, variando consoante a localização geográfica das soluções.

Desta forma, a Solução 1 estava localizada mais a Norte, as Soluções 2 e 3 no centro, e a Solução 4 mais a Sul. A Solução 2, por ser a ligação mais directa e logo com menor extensão e, porque era a solução que mais troços tinha em comum com as combinações possíveis, foi considerada como a “Solução Base”.

O EIA foi submetido ao processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA). Tendo por base o parecer técnico da Comissão de Avaliação, os resultados da Consulta do Público e a proposta da autoridade de AIA, relativo ao procedimento de AIA, o Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional emitiu a DIA favorável à Solução 2, contudo condicionada ao cumprimento de uma série de medidas estabelecidas que condicionam o Projecto.

Com o objectivo de minimizar os impactes negativos identificados durante a fase de Estudo Prévio, as medidas referidas na DIA, ou outras preocupações referidas pela Comissão de Avaliação e Consulta Pública, foram objecto de uma análise aprofundada, já em fases anteriores do Processo de Concurso para atribuição desta Concessão, tendo como finalidade a sua integração e articulação com o projecto.

Após atribuição da concessão o ACE deu início aos trabalhos relativos ao Projecto de Execução, tendo realizado, para apoio ao desenvolvimento dos mesmos, um acompanhamento ambiental desde a fase

inicial, de forma a contribuir para um traçado mais sustentável e permitir não só a minimização de alguns impactes, como englobar no projecto as medidas da DIA.

Relativamente ao EIA realizado na fase de Estudo Prévio, o ACE, de acordo com instruções recebidas do IniR, IP, procedeu na fase de Projecto de Execução à realização de dois RECAPE's distintos:

- Um para o Sublanço S1;
- Outro que englobava o Sublanço S2.

Os traçados dos Sublanços S1 e S2 sobrepuseram-se ao anterior IP, embora melhorados em planta e perfil longitudinal, tendo sofrido alterações relativamente ao traçado do Estudo Prévio, com o objectivo de otimizar os traçados no que se refere ao cumprimento de um conjunto de normas técnicas específicas para a realização de projectos de infra-estruturas rodoviárias, de forma a garantir uma velocidade de projecto de 100 km/h, mantendo a filosofia de “alargamento da plataforma”.

De uma forma geral, todo o traçado dos Sublanços S1 e S2 foi objecto de um estudo bastante completo, tendo sido devidamente ajustado, após exaustivos reconhecimentos de campo, face também a novas condicionantes e restrições ambientais.

4.4. DESCRIÇÃO DO PROJECTO

4.4.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste ponto efectua-se uma breve descrição das principais características técnicas do projecto.

Na proposta de traçado foram feitos alguns ajustamentos relativamente ao traçado do Estudo Prévio patenteado a concurso, naturalmente resultantes do grau de pormenor a atingir, bem como das recomendações resultantes da DIA, do parecer da Comissão de Avaliação e da Consulta Pública.

A solução de traçado que se apresentou em Projecto de Execução foi, assim, balizada pelo traçado da Solução 2 aprovada anteriormente em Estudo Prévio, pelo que, em grande parte, reflectiu um trabalho de optimização que sobre ele foi produzido.

Esse trabalho de optimização, além das questões ambientais, teve também em consideração a melhoria do traçado em planta e perfil para assegurar velocidade de projecto de 100 km/h no trecho anteriormente existente do IP.

Assim, as alterações propostas visaram assegurar uma maior uniformidade das características da Auto-Estrada, nomeadamente entre o lanço previamente existente e o agora construído, de modo a maximizar as condições de circulação em segurança.

O traçado sobrepôs-se ao IP em toda a sua extensão entre o Nó N1 e o Nó N3, melhorando na medida do possível as suas características, por forma a obter-se uma geometria compatível com uma velocidade base $V_b=100$ km/h, sem que com isso se penalizasse fortemente a população que reside na envolvente.

Numa fase inicial do processo (fase de concurso/fase de negociações), e em paralelo, avaliaram-se também os impactes que resultariam de se proceder apenas ao alargamento do IP conforme apresentado no Estudo Prévio, mantendo-se as suas características geométricas, que são modestas e, em alguns casos, muito penalizantes para a segurança.

Concluiu-se que as melhorias que a solução preconizada ($V_b=100$ km/h) produziria no nível de serviço e na segurança eram tão significativas que o acréscimo de benefícios que daí adviria era incomparavelmente maior do que o que resultaria de um simples alargamento da estrada existente, compensando claramente eventuais acréscimos de impactes negativos, os quais se podem classificar de pouco relevantes.

Relativamente à geometria do traçado, a escolha de uma velocidade de referência máxima de 100km/h para o IP (actual Auto-Estrada) está conforme os pressupostos base das normas técnicas, permitindo adaptar a velocidade de base em zonas particularmente difíceis, por motivos de ordem topográfica.

Esta velocidade foi adoptada para a totalidade do traçado coincidente com o anterior IP, com o objectivo de assegurar uma maior homogeneização das condições de circulação no novo lanço da Auto-Estrada, dando ao utente maior sensação de conforto e segurança, não percepcionando uma diferença tão significativa de velocidade neste trecho de curta extensão (nomeadamente de 120 km/h para 80 km/h no sentido ponte/nascente).

4.4.2. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJECTO

O Sublanço S1 teve uma extensão total de 2 864 m, coincidentes com a plataforma do anterior IP, onde se efectuou o alargamento e adaptação às características de uma Auto-Estrada, em que:

- O início se verificou cerca de 328 m a Poente da intersecção com o eixo da Passagem Superior anteriormente existente no Nó N1 e entretanto demolida e substituída, e sobre a plataforma do lanço antecedente da Auto-Estrada;
- O limite Nascente situa-se após o eixo da obra de arte (Passagem Inferior) projectada para o futuro Nó N2.

Neste Sublanço reformulou-se o Nó N1, mantendo-se, contudo, uma geometria idêntica à actual com a substituição de dois cruzamentos por duas rotundas, a inclusão de uma obra de arte nova (em substituição da anterior, entretanto demolida) que possibilita a inserção do perfil transversal tipo com separador de 3.00 m e as vias de abrandamento e aceleração dos ramos do Nó.

Um pouco depois do Nó N1 construiu-se uma Obra de Arte Especial (Viaduto V0), uma vez que o estado dos terrenos não permitiu a implementação da solução inicialmente prevista.

Na parte final deste Sublanço (Nó 2) garantiu-se a compatibilização com a ligação ao Itinerário Complementar (IC) local; os ramos A+B, A e B foram estudados tendo em atenção a referida ligação ao IC, ficando nesta fase ligados à EN existente. Os Ramos C e D encontram-se adaptados aos anteriores, estando prevista a sua alteração aquando da construção daquele Itinerário Complementar.

Quanto aos restabelecimentos, melhorou-se o Restabelecimento R1 permitindo uma melhor inserção de uma Passagem Inferior, assegurando-se as condições de visibilidade na EN sob a PI.

Quanto ao Sublanço S2, a sua extensão total foi de 1 468 metros; teve início cerca de 28 metros a nascente da intersecção com o eixo da Passagem Inferior do Ramo A+B do actual Nó N2, e terminou onde se inicia o viaduto pertencente ao Sublanço seguinte.

Este Sublanço da Auto-Estrada incluiu o Nó N3, 3 Obras de Arte Correntes (1 Passagem Superior, 1 Passagem Inferior e 1 Passagem Agrícola) e quatro Restabelecimentos, permitindo uma melhor inserção das Obras de Arte.

4.4.3. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO PROJECTO

4.4.3.1. TRAÇADO EM PLANTA E EM PERFIL LONGITUDINAL

Tal como já referido anteriormente, para efeitos de construção, o Sublanço S1 iniciou-se cerca de 328 m antes do eixo da obra de arte existente do Nó N1, no final do lanço anterior da Auto-Estrada, tendo-se desenvolvido em direcção a nascente onde está o Nó N1.

A seguir a este Nó, o traçado inflectiu ligeiramente para SE, tendo-se desenvolvido numa zona de meia encosta, onde foram efectuados aterros e escavações de altura considerável. Posteriormente cruzou diversas estradas – duas nacionais e uma municipal-, as quais foram restabelecidas através de passagens desniveladas com a Auto-Estrada (PI1 e PS2), terminando junto ao Nó N2.

Em perfil longitudinal, as características adoptadas respeitaram integralmente os parâmetros estipulados para a velocidade de projecto de 100 km/h. O aproveitamento, sempre que possível, da plataforma existente implicou a adopção de parâmetros ligeiramente mais reduzidos, cerca de 95 km/h na zona inicial, onde a necessidade de o cingir às cotas actuais levou à adopção de um raio vertical côncavo e outro convexo, de 5500 e 5000 m respectivamente.

Para o Sublanço S2 o aproveitamento, sempre que possível, da plataforma existente implicou a adopção de parâmetros em perfil longitudinal ligeiramente mais reduzidos do que os adequados à velocidade de projecto de 100 km/h. Assim, refere-se uma curva côncava que apresenta o parâmetro 5000 m, o qual garante a velocidade base de 90 km/h.

Esta limitação pontual de velocidade está obviamente identificada com sinalização vertical adequada à circunstância de forma a evitar situações de risco e de molde a assegurar os correspondentes padrões de segurança rodoviária.

4.4.3.2. PERFIL TRANSVERSAL TIPO

A geometria adoptada para o perfil transversal tipo apresenta uma largura de 25 m, com a seguinte composição:

- 2 faixas de rodagem em cada sentido dotadas de 2 vias de tráfego com 3,50 m de largura cada;
- Separador central de 3,0 m de largura;
- Bermas esquerdas com 1 m de largura, dispondo de pavimento e pendente transversal idênticos ao das faixas de rodagem;

- Bermas direitas com 3 m de largura, camada desgaste e pendente idênticos à faixa de rodagem acrescida, em situações de aterro, de 0,75 m relvados.

4.4.3.3. OBRAS DE ARTE CORRENTES




Tendo em conta o aproveitamento da plataforma do IP anteriormente existente, as obras de arte aí previstas tiveram correspondência com as que se encontravam outrora em funcionamento, tendo todas as Passagens Inferiores (PI) e Passagens Agrícolas (PA) sido objecto de alargamento de modo a comportar a nova plataforma da Auto-Estrada/IP.

Refere-se que as Passagens Superiores existentes (PS1A e PS2), pelo facto de serem constituídas por estruturas porticadas, não poderão ser reaproveitadas, sendo a reposição destas obras feita ao lado dos locais onde se encontram actualmente, caso da PS1A, ou no mesmo local, caso da PS2, tendo havido, nesta última situação, necessidade de definir percursos alternativos.

No Sublanço S2, coincidente com o anterior IP, demoliu-se uma Passagem Superior (PS3), a qual foi substituída por outra, ao lado do local onde a antecedente se encontrava. Uma Passagem Agrícola (PA) foi objecto de alargamento de modo a comportar a nova plataforma da Auto-Estrada/IP, enquanto que foram construídas uma Passagem Inferior e uma Superior (PI e PS).

Nos Quadros 4.1 e 4.2 apresentam-se resumos das Obras de Arte Correntes (Passagens Superiores, Passagens Inferiores e Passagens Agrícolas) previstas para os Sublanços S1 e S2.

Quadro 4.1: Quadro resumo das Obras de Arte Correntes (Sublanço S1)

O.A.	km	Obra de Arte						
Desig.		Largura entre Guarda Corpos (m)	Alargam. Total (m)	Larg. Tab (m).	Vãos (m)	Extensão (m)	Área (m²)	Tipo O.A.
PS 1A (existente a demolir)	0+038.72 0	1,0+15,6+1,0= 17,60	—	18,00	25,00	25,00	450,0	
PS 1A (NOVA)	0+002.49 2	2,0+15,6+2,0= 19,6	—	19,98	17,0+37,5+17,0	71,50	1428,6	
PA 1 (existente a alargar)	0+274.83 4	28,00	21,3	—	4,00	4,00	85,2	

Quadro 4.1: Quadro resumo das Obras de Arte Correntes (Sublanço S1)

(Continuação)

O.A.	km	Obra de Arte						
Desig.		Largura entre Guarda Corpos (m)	Alargam. Total (m)	Larg. Tab (m).	Vãos (m)	Extensão (m)	Área (m²)	Tipo O.A.
PI 1 (existente a demolir)	1+416,30 6	1,0+10,7+1,0= 12,70	—	12,70	8,00	8,00	101,6	┌┐
PI 1 (NOVA)	1+423.88 1	1,2+25,0+1,2= 27,40	—	27,40	15,00	15,00	411,0	┌┐
PS 2 (existente a demolir)	1+680.20 3	1,0+8,0+1,0= 10,00	—	10,00	17,00	17,00	170,0	┌┐
PS 2 (NOVA)	1+680.20 3	2,0+8,0+2,0= 12,00	—	12,38	15,5+36,0+15,5	67,00	829,5	└┐└┐
PA1A (existente a alargar)	1+887,95 0	25,00	20,5	—	3,00	3,00	61,6	┌┐
PA 2 (existente a alargar)	2+171.99 1	30,80	10,5	—	4,00	4,00	42,0	┌┐
PI 2A (existente a alargar)	2+546.72 5	0,97+30,95+0,97 =32,89	14,7	—	14,0+18,8+14,0	46,80	688,0	└┐└┐

Quadro 4.2: Quadro Resumo das Obras de Arte Correntes (Sublanço S2)

O.A.	km	Obra de Arte						
Desig.		Largura entre Guarda Corpos (m)	Alargam. Total (m)	Larg. Tab (m).	Vãos (m)	Extensão (m)	Área (m²)	Tipo O.A.
PA 3 (existente a alargar)	2+849.47 7	25,00	12,5	—	3,00	3,00	37,5	┌┐
PS 3 (existente a demolir)	3+450.97 3	0,7+3,5+0,7= 4,90	—	4,90	16,00	16,00	78,4	┌┐
PS 3 (NOVA)	3+458.58 9	0,82+5,0+0,82= 6,64	—	6,70	13,0+29,0+13,0	55,00	368,5	└┐└┐
PI 3A (NOVA)	3+992.14 1	1,2+25,0+1,2= 27,40	—	27,40	15,00	15,00	411,0	┌┐

4.4.3.4. NÓS DE LIGAÇÃO

Fazem parte do Sublanço S1 as reformulações dos Nós N1 e N2 para adaptação das suas geometrias ao alargamento do IP para 2x2 vias.

Na reformulação do Nó N1, manteve-se uma geometria idêntica à anterior com a substituição de dois cruzamentos na EM por duas rotundas, e considerou-se uma obra de arte nova que possibilita a inserção do perfil transversal tipo da Auto-Estrada com separador de 3,0 m vias de abrandamento e aceleração dos ramos do Nó.

A substituição dos dois cruzamentos por rotundas, embora localizadas numa zona de 10% de inclinação, permite melhorar a segurança rodoviária na medida em que vai obrigar à perda de prioridade em todas as entradas, reduzindo a velocidade do tráfego de passagem na EM.

No Nó N2 foi garantida a compatibilização com a ligação ao IC local de acordo com os estudos antecedentes. Assim, os ramos A+B, A e B foram estudados tendo em atenção a referida ligação ao IC, estando nesta fase ligados à EN. A geometria destes Ramos foi estudada por forma a minimizar a escavação numa zona de orografia bastante agressiva, bem como evitar a interferência com as construções e suas acessibilidades existentes a NW do Nó. Tendo em conta o parecer de segurança foram melhoradas as características em planta e perfil dos Ramos A+B, A e B.

Os Ramos C e D que correspondem aos movimentos de saída e entrada na Auto-Estrada, foram adaptados aos anteriores, estando prevista a sua alteração aquando da construção daquele Itinerário Complementar.

O Nó N3 tem a configuração do tipo Nó Terminal, servindo deste modo os movimentos de tráfego predominantes.

Relativamente ao Ramo A foram adoptadas características geométricas adequadas à sua inserção no anterior IP (raios em planta de 300 m, 125 m e 277 m). O Ramo B (ligação do anterior IP à futura Auto-Estrada) possui um raio em planta de 240 m.

4.4.3.5. PAVIMENTAÇÃO

A estrutura do pavimento e as condições de fundação adoptadas tiveram em consideração os valores do Estudo de Tráfego.

Assim, adoptou-se a seguinte estrutura de pavimento para a plena via dos Sublanços S1 e S2.

Quadro 4.3: Estrutura de Pavimento dos Sublanços S1 e S2

Camadas	Espessura(m)*
Betão betuminoso rugoso	0,06
Macadame betuminoso com betume	0,16
Base em agregado britado de granulometria extensa (ABGE)	0,20
Sub-base em agregado britado de granulometria extensa (ABGE)	0,20

*A espessura das diferentes camadas poderá ter algumas alterações

4.4.3.6. OBRAS ACESSÓRIAS

No âmbito do presente projecto, construíram-se no Sublanço S1, 15 estruturas de contenção numeradas de 1 a 10 (o muro M4 considera a referência a um muro 4A, 4B, 4C e 4D), cujas características principais apresentam-se nos Quadros 4.4 e 4.5.

Quadro 4.4: Muros do Sublanço S1

Designação	km início	Km fim	Notas
M1A - Nó N1 (LE)	0+042	0+066	Revestimento da parte superior de talude de aterro com enrocamento; inc. 1/1; H _{máx} = 2m
M1 (LD)	0-152.32	0-070.78	Escavação; vertical, em betão armado com ancoragens; H _{máx} = 8m
M2 (LE)	0+232.44	0+263.69	Escavação; vertical, em betão armado; H _{máx} = 3m
M3 (LE)	0+263.69	0+371.524	Aterro; vertical, em terra armada; H _{máx} = 6m

Quadro 4.4: Muros do Sublanço S1

(Continuação)

Designação	km início	Km fim	Notas
M4 (LD)	0+348.64	0+597.95	Escavação; talude pregado e revestido com rede e terra projectada inc. 2/1 com banquetas
M4A (LE)	0+515.03	0+725.74	Aterro; em enrocamento, em 2 níveis, H _{máx} =10m
M4B (LE)	0+758.17	1+016.14	Aterro; em enrocamento, em 2 níveis, H _{máx} =10m
M4C (LE)	1+044.71	1+387.59	Aterro; em enrocamento, H _{máx} =10m
M5 (LD)	0+900.94	1+089.47	Escavação; talude pregado e revestido com rede e terra projectada; inc. 1,5/1 com banquetas
M6 (LE)	1+432.25	1+473.20	Aterro; vertical, em terra armada; H _{máx} = 7,5m
M7 (LD)	1+486.72	1+596.83	Escavação; vertical, em betão armado com ancoragens; H _{máx} = 10m
M8 (LE)	1+635.19	1+680.35	Escavação; talude pregado e revestido com rede; inc. 1/1 a 2/1
M9 - Nó N2 Ramo C	0+182.56	0+401.18	Escavação; vertical, em betão armado; H _{máx} = 8m
M10 - Nó N2 Ramo A+B	2+350.05 - A4	0+149.84 - ramo A+B	Escavação; talude pregado e revestido com rede e terra projectada inc. 2/1 com banquetas

No Sublanço S2 foram construídas 3 obras de contenção, conforme apresentado no Quadro 4.5.

Quadro 4.5: Muros do Sublanço S2

Designação	km início	km fim	Notas
M11 (LE)	2+575	2+720	Escavação; H _{máx} = 23m; taludes pregados com inclinação 1,5/1 e banquetas coincidente com cam ^o paralelo CP9; revestimento com rede metálica
M11A (LD)	2+810	2+840	Aterro; H _{máx} = 7m; gabiões
M11B (LE)	3+350	3+425	Escavação; H _{máx} = 20m; taludes pregados com inclinação entre 1/1 e 1,5/1 e banquetas aos 8m; revestimento com rede metálica e terra projectada

A necessidade destas estruturas foi definida em função da proximidade de construções, infra-estruturas rodoviárias, e ainda para minimizar a altura e desenvolvimento vertical dos taludes de escavação e aterro e evitar a ocupação de maior área de solos.

4.5. ENQUADRAMENTO AMBIENTAL DA ZONA E DO PROJECTO

Neste ponto procede-se à descrição das principais características ambientais dos Sublanços S1 e S2, no que se refere aos descritores ambientais considerados mais relevantes, nomeadamente:

- Geologia/geomorfologia/hidrogeologia;
- Recursos hídricos (superficiais e subterrâneos);
- Solo/ Ocupação do solo;
- Qualidade do Ar;
- Ambiente Sonoro;
- Sistemas Ecológicos;
- Componente Social;
- Ordenamento e condicionantes territoriais;
- Paisagem;
- Património.

Salienta-se que a análise ambiental agora apresentada sustenta-se na informação que consta nos RECAPE, cuja base parcial também foi o EIA realizado para o Estudo Prévio (Ecoserviços, 2004).

4.5.1. Geologia/ Geomorfologia/ Hidrogeologia

Em termos geológicos e geomorfológicos refere-se que o traçado do Sublanço S1 passou maioritariamente por terrenos eruptivos de natureza granítica.

Neste local, o granito, em regra muito recortado por redes de descontinuidades, apresenta espessos mantos de alteração residual derivados de uma metorização profunda da rocha, contudo sem modificar as formas de superfície, conservando uma topografia de maturidade: vales abertos, fundos largos e vertente esbatidas dominam a paisagem, mantendo-se porém vigorosas as formas de todos os desníveis.

Assim, ao longo do traçado Sublanço S1 foram identificadas as seguintes unidades litológicas:

- Aterros– com uma composição homogênea, presumivelmente compactados, relativos às várias vias rodoviárias intersectadas. Foram ainda identificados alguns depósitos de entulhos correspondentes a despejos não controlados e movimentações de terras relacionados com a ocupação de superfície, muito descomprimidos, de que se destaca o depósito identificado entre os km 1+200 a 1+400.
- Depósitos de socalco – nesta unidade foram incluídas as deposições de génese recente associada sobretudo a depósitos de vertente. Com espessuras modestas, que não excederão na maioria das situações os 3 m, têm composição arenosa-siltosa dominante e componente orgânica significativa que lhes confere tonalidades castanhas escuras típicas.
- Granitos porfíroides - maciço eruptivo interessado com ocorrência dominante no troço de alargamento do IP. Constituído por granitos de grão grosseiro e textura porfíroide, e com estados de alteração distintos, embora com largo predomínio dos horizontes de rocha muito alterada a decomposta, sobre o maciço com comportamento rochoso franco e fracturação geralmente muito próxima.

Em termos hidrogeológicos, as litologias referenciadas ao longo do traçado permitiram o estabelecimento de dois tipos de aquíferos:

- aquíferos de permeabilidade por fissuração, que ocorrem associados às rochas graníticas;
- aquíferos de permeabilidade por porosidade, que ocorrem na dependência dos mantos de alteração residual.

Relativamente aos recursos minerais metálicos e energéticos existentes na área de implantação do traçado, apenas existe uma demarcação com direitos mineiros requeridos, referentes a uma ocorrência de urânio próximo do Nó N2.

Quanto ao Sublanço S2, e em termos geológicos e geomorfológicos, este desenvolveu-se em terrenos eruptivos de natureza granítica.

No que se refere à hidrogeologia, no S2 o fluxo de escoamento subterrâneo pode dizer-se que apresenta uma orientação para S.

4.5.2. Recursos Hídricos

Relativamente aos recursos hídricos superficiais, a área em estudo, o traçado apenas intercepta afluentes secundários, com uma qualidade da água de Classe B - Nível de Qualidade Boa no Sublanço S1, e aceitável para os usos definidos no Sublanço S2.

Em termos de fontes de poluição salienta-se que a ocupação urbana na bacia do rio é de uma forma geral de pequena importância.

Relativamente aos usos de água superficiais salienta-se, na área em estudo, a sua utilização sobretudo para rega.

No que se refere à caracterização dos recursos hídricos subterrâneos, verifica-se que na área em estudo não existem sistemas aquíferos com importância a nível regional. Contudo, os recursos hídricos subterrâneos apresentam uma importância a nível local, reflectindo-se tanto no abastecimento doméstico particular, como na agricultura.

Relativamente à qualidade da água subterrânea, esta é aceitável para o consumo humano.

4.5.3. Solos/ Ocupação do Solo

Em termos de solos, na área em estudo dominam os solos de fraca aptidão agrícola, essencialmente derivados de granitos, e que não integram a Reserva Agrícola Nacional (RAN).

Relativamente à ocupação do solo, verifica-se que o uso florestal é o mais representativo na área envolvente ao traçado e foi também o mais afectado, dado que as áreas expropriadas para realizar o alargamento em questão apresentavam maioritariamente uso florestal (pinhal).

No que se refere à ocupação agrícola, no território onde se desenvolveu o Projecto esta apresenta carácter familiar e de subsistência, com alguma importância na economia doméstica. Contudo, a importância desta actividade na economia regional é reduzida e a dependência da população activa desta actividade é também diminuta; apenas pontualmente foram afectadas áreas agrícolas.

As principais áreas urbanas ocorrentes na área de estudo surgem ao longo da EN, e apresentam um povoamento disperso, estando as habitações rodeadas por quintais, campos agrícolas e pequenas hortas.

4.5.4. Qualidade do Ar

No que se refere à qualidade do ar na área de estudo, a mesma era e é condicionada pelas vias rodoviárias e algumas unidades industriais presentes.

Na análise de identificação das principais fontes emissoras de poluição ao nível da área em estudo as principais fontes de poluição eram e são as vias de comunicação, nomeadamente o anterior IP/ actual Auto-Estrada e as principais estradas.

Contudo, na envolvente imediata do traçado, estas indústrias e vias apresentam uma influência pouco significativa na qualidade do ar da região.

4.5.5. Ambiente Sonoro

No que se refere ao ambiente sonoro, no S1 foram identificados três receptores sensíveis ao ruído na faixa envolvente ao traçado em análise, concretamente ao:

- km -0+282 a km 0+400 do anterior IP;
- km 1+250 a km 2+100 do anterior IP;
- km 2+200 a km 2+575 do anterior IP.

Nestes locais verificou-se que o ambiente sonoro variava entre o moderadamente e o muito perturbado, essencialmente devido ao tráfego rodoviário que circulava no anterior IP.

No S2 foram identificados dois receptores sensíveis ao ruído na faixa envolvente ao traçado em análise, concretamente ao:

- km 2+540 a km 2+850 da actual Auto-Estrada;
- km 3+550 a km 4+000 da actual Auto-Estrada.

Nestes locais verificou-se que o ambiente sonoro varia entre o pouco a moderadamente perturbado, sendo as principais fontes de ruído o tráfego rodoviário das vias existentes e o ruído característico da Natureza. Em nenhuma das situações analisadas se verifica ultrapassagem dos limites legais aplicáveis.

4.5.6. Sistemas Ecológicos

Relativamente à componente ecológica, na envolvente da área em estudo (corredor de 200m para cada lado da via) dominam os biótopos correspondentes ao biótopo “Artificial” e “Plantação Florestal”. Refere-se ainda, como apresentando maior valor conservacionista, os biótopos “Bosque Misto” e “Matos com árvores dispersas”; no entanto a sua área é muito reduzida comparativamente aos restantes biótopos presentes.

Relativamente ao biótopo “Plantação Florestal”, apesar deste apresentar condições que seriam potencialmente favoráveis à ocorrência de algumas espécies de fauna importantes do ponto de vista ecológico, os troços em questão encontram-se muito fragmentados e muito próximos a zonas com elevada perturbação humana, não apresentando, deste modo, as condições ideais à ocorrência dessas espécies.

De facto, do ponto de vista de conservação da flora, vegetação e fauna, tendo em conta que as características da área em estudo determinam uma intensa artificialização do coberto, concluiu-se existir um baixo valor conservacionista da área de intervenção.

Na realidade, os Sublanços S1 e S2 apresentavam uma comunidade faunística menos diversificada e relevante do ponto de vista conservacionista. Desta forma, a significância ecológica do efeito barreira e das colisões não foi tão elevada como em áreas de ocorrência de espécies mais susceptíveis ao impacto como o lobo e o corço, tanto mais que as obras realizadas corresponderam ao alargamento de uma via já existente e não à construção de uma nova via.

4.5.7. Componente Social

Relativamente aos aspectos sócio-económicos, este Projecto faz parte de um outro ainda mais abrangente, que pretende ser um grande corredor de ligação e também um importante eixo de organização do sistema urbano, ligando algumas das suas principais centralidades.

Em termos sociais refere-se a proximidade do traçado a alguns pequenos aglomerados que se desenvolveram em torno das vias da comunicação existentes.

O traçado proposto intercepta ainda áreas limítrofes dos perímetros urbanos, designadamente junto ao Nó N2, entre o km 2+000 e o km 2+500.

Relativamente à ocupação urbana, as envolventes correspondentes aos territórios onde se desenvolveram os troços em causa têm uma densidade de ocupação considerável, formando uma mancha urbana quase contínua entre as várias povoações.

4.5.8. Ordenamento e Condicionantes Territoriais

No corredor em estudo as principais condicionantes ao uso do solo são:

- Reserva Ecológica Nacional (REN): são maioritariamente “áreas com riscos de erosão” localizadas em zonas declivosas sobretudo na envolvente do troço compreendido entre os km 0+250 a 1+400 e a norte do Nó N2. Existe ainda uma pequena mancha associada a cabeceiras dos cursos de água no extremo nordeste do corredor cartografado;
- A Reserva Agrícola Nacional (RAN), no entanto as manchas da RAN não são interceptadas pelo traçado.

Em termos de Ordenamento do Território, e no que se refere ao tipo de povoamento presente, verifica-se que o território associado ao Projecto apresenta uma paisagem desorganizada, onde coexistem realidades urbanas marcadas por uma urbanização difusa que se desenvolveu em torno das principais vias de comunicação, a par da manutenção de áreas com características de ruralidade.

No que se refere a figuras de gestão territorial, importa referir que não foram interceptadas áreas abrangidas por Planos de Urbanização, ou Planos de Pormenor, aprovados.

4.5.9. Paisagem

Em termos paisagísticos, na área em estudo dominam as manchas florestais (espaços, no geral, de baixa qualidade visual e elevada capacidade de absorção visual), intercalados com algumas manchas agrícolas (espaços de média a elevada qualidade visual e reduzida capacidade de absorção visual).

Verifica-se que a ocupação agrícola restringe-se à envolvente dos principais aglomerados e ao vale do rio, dado serem os locais onde existem os solos de melhor capacidade de uso.

No que se refere ao tipo de povoamento presente, verifica-se que o mesmo encontra-se concentrado junto das principais vias de comunicação, ao longo da qual se foram desenvolvendo os principais aglomerados.

É, assim, uma paisagem mais intervencionada do ponto vista humano, reflectindo a actuação do Homem como agente modelador do meio que o rodeia, mas de uma forma harmoniosa.

4.5.10. Património

Em termos do património, foram identificados dois elementos patrimoniais no S1 (P1 e P2) e um elemento no S2 (P3).

O P1 localiza-se ao km 1+425, aproximadamente (em zona limítrofe do anterior IP), e o P2 situa-se numa área de afectação indirecta do Projecto, em plena malha urbana, tendo sido anteriormente trasladada da sua localização original devido à construção de um cruzamento de eixos rodoviários.

Quanto ao P3, localiza-se numa localidade.

4.6. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA E+ NA EMPREITADA

Considerando as características da área intervencionada e sua envolvente, foi criada diversa documentação ambiental pelo ACE, integrando o Sistema de Gestão Ambiental da Obra, nomeadamente:

- PROGA 01 - Licenciamentos e autorizações;
- PROGA 02 - Estaleiros, Depósitos, Empréstimos, Acessos e outras Áreas de Apoio à Obra;
- PROGA 03 - Movimentação de Terras;
- PROGA 04 - Equipamentos, Máquinas e Veículos afectos à Obra;
- PROGA 05 - Trabalhos que envolvam a utilização de betão/ caldas de injeção;
- PROGA 06 - Fundações Indirectas;
- PROGA 07 - Pavimentação;
- PROGA 09 - Trabalhos de Demolição;
- PCAR - Plano de Controlo de Águas Residuais;
- PVRDDD - Plano de Valorização de Resíduos de Desarborização, Desmatção e Desenraizamento;
- PAP - Plano de Comunicação e Atendimento Público;
- PGR - Plano de Gestão de Resíduos;
- PPREA - Plano de Prevenção e Resposta a Emergências Ambientais;

- PSP - Plano de Salvaguarda do Património.

Note-se que essa documentação integra, além dos já habituais Plano de Gestão Ambiental, Procedimentos de Gestão Ambiental associados às actividades mais relevantes (nesta Empreitada denominados de PROGA), Plano de Gestão de Resíduos (PGR), e Plano de Prevenção e Resposta a Emergências Ambientais (PPREA), outros menos frequentes, como é o caso do Plano de Controlo de Águas Residuais (PCAR), do Plano de Valorização de Resíduos de Desarboreização, Desmatção e Desenraizamento (PVRDDD), e do Plano de Comunicação e Atendimento Público (PAP).

Todos estes documentos foram elaborados pelo ACE, analisados e validados pela Fiscalização e posteriormente aprovados pelo Dono de Obra, consoante apresentado no Quadro 4.6.

Quadro 4.6: Controlo da Documentação Ambiental do Empreiteiro

Referência	Designação do Documento	Data entrega da versão	Entrega de Parecer ao DO para aprovação	Decisão do DO em
PROGA01.10	Licenciamentos e Autorizações	2009-04-03	2009-04-17	2009-04-17
PROGA01.10.a	Licenciamentos e Autorizações	2009-04-24	2009-05-08	2009-05-08
PROGA01.10.b	Licenciamentos e Autorizações	2009-05-22	2009-05-27	2009-05-27
PROGA02.10	Estaleiros, Depósitos, Empréstimos, Acessos e outras áreas de apoio	2009-04-03	2009-04-17	2009-04-17
PROGA02.10.a	Estaleiros, Depósitos, Empréstimos, Acessos e outras áreas de apoio	2009-04-24	2009-05-07	2009-05-08
PROGA02.10.b	Estaleiros, Depósitos, Empréstimos, Acessos e outras áreas de apoio	2009-05-22	2009-05-27	2009-05-27
PROGA02.10.c	Estaleiros, Depósitos, Empréstimos, Acessos e outras áreas de apoio	2009-05-28	2009-06-05	2009-06-05
PROGA03.10	Movimentação de terras	2009-04-03	2009-04-17	2009-04-17
PROGA03.10.a	Movimentação de terras	2009-04-24	2009-05-07	2009-05-08
PROGA03.10.b	Movimentação de terras	2009-05-22	2009-06-05	2009-06-05
PROGA04.10	Equipamentos, Máquinas e Veículos afectos à obra	2009-04-03	2009-04-18	2009-04-20
PROGA04.10.a	Equipamentos, Máquinas e Veículos afectos à obra	2009-04-24	2009-05-07	2009-05-08
PROGA04.10.b	Equipamentos, Máquinas e Veículos afectos à obra	2009-05-22	2009-06-05	2009-06-05
PROGA.04.11	Equipamentos, Máquinas e Veículos afectos à obra	2009-07-03	2009-07-06	2009-07-07

Quadro 4.6: Controlo da Documentação Ambiental do Empreiteiro
(Continuação)

Referência	Designação do Documento	Data entrega 1ª versão	Entrega de Parecer à AEM para aprovação	Decisão da AEM em
PROGA05.10	Trabalhos que envolvam a utilização de betão/ caldas de injeção	2009-04-27	2009-05-07	2009-05-08
PROGA05.10.a	Trabalhos que envolvam a utilização de betão/ caldas de injeção	2009-05-22	2009-06-05	2009-06-05
PROGA05.11	Trabalhos que envolvam a utilização de betão/ caldas de injeção	2009-06-23	2009-07-02	2009-07-02
PROGA05.11a	Trabalhos que envolvam a utilização de betão/ caldas de injeção	Esclarecimentos recebidos a 2009-07-29	Resposta em 2009-08-03	NA
PROGA05.11b	Trabalhos que envolvam a utilização de betão/ caldas de injeção	Esclarecimentos recebidos a 2009-08-21	Resposta em 2009-09-10	NA
PROGA05.11c	Trabalhos que envolvam a utilização de betão/ caldas de injeção	-	Mail para DO a 2010-02-11	2010-02-11
PROGA.06.10	Fundações Indirectas	2009-08-24	2009-09-07	2009-09-08
PROGA.06.11	Fundações Indirectas	2009-09-24	2009-09-28	
PROGA.06.11a	Fundações Indirectas	2009-10-14	2009-12-23	2010-01-22
PROGA.07.10	Pavimentação	2009-09-21	2009-09-28	2009-09-28
PROGA.07.11a	Pavimentação	2009-11-04	2009-11-17	2009-11-17
PROGA.07.11b	Pavimentação	2009-11-23	2009-12-04	2009-12-22
PROGA.07.11c	Pavimentação	2009-12-30	2009-12-31	-
PROGA.09.10	Actividades de Demolição	2009-07-31	2009-08-10	2009-08-11
PROGA.09.11	Actividades de Demolição	2009-08-24	2009-09-07	2009-10-01
PPREA.10	Plano de Prevenção e Resposta a Emergências Ambientais	2009-06-04	2009-06-25	2009-06-25
PPREA.11	Plano de Prevenção e Resposta a Emergências Ambientais	2009-08-07	2009-08-13	2009-08-13
PPREA.12	Plano de Prevenção e Resposta a Emergências Ambientais	2009-09-24	2009-09-28	2009-09-28
PPREA.13	Plano de Prevenção e Resposta a Emergências Ambientais	2009-11-04	2009-11-16	2009-11-17
PPREA.13a	Plano de Prevenção e Resposta a Emergências Ambientais	2009-11-23	2009-12-04	2009-12-22
PPREA.13b	Plano de Prevenção e Resposta a Emergências Ambientais	2009-12-30	2009-12-31	-
PSP.10	Plano de Salvaguarda do Património	2009-05-27	2009-07-13	2009-07-13
PSP.11	Plano de Salvaguarda do Património	2009-08-04	2009-09-18	2009-09-21

Quadro 4.6: Controlo da Documentação Ambiental do Empreiteiro
(Continuação)

Referência	Designação do Documento	Data entrega 1ª versão	Entrega de Parecer à AEM para aprovação	Decisão da AEM em
PAP.10	Plano de Atendimento ao Público	2009-08-13	2009-08-17	2009-09-07
PAP.11	Plano de Atendimento ao Público	2009-09-18	2009-09-28	2009-09-28
PGR.10	Plano de Gestão de Resíduos	2009-08-13	2009-08-17	2009-09-07
PGR.11	Plano de Gestão de Resíduos	2009-10-30	-	-
PGR.11a	Plano de Gestão de Resíduos	2009-11-24		
PGR.11b	Plano de Gestão de Resíduos	2009-12-14	2009-12-16	2009-12-22
PGR.11c	Plano de Gestão de Resíduos	2009-12-30	2009-12-31	-
PVRDDD.10	Plano de Valorização de Resíduos de Desarborização, Desmatção e Desenraizamento	2010-01-08	2010-02-08	2010-02-11
PVRDDD.11	Plano de Valorização de Resíduos de Desarborização, Desmatção e Desenraizamento	2010-03-16	2010-03-26	-
PVRDDD.12	Plano de Valorização de Resíduos de Desarborização, Desmatção e Desenraizamento	2010-04-23	2010-04-28	2010-04-28
PCAR	Plano de Controlo de Águas Residuais	2010-03-11	2010-03-26	2010-03-29
PCAR.11	Plano de Controlo de Águas Residuais	2010-05-06	2010-05-10	2010-05-13

De modo a controlar a implementação de tais Procedimentos, foram criados os Registos de Gestão Ambiental (REGA), os quais consistiam em quadros listando as várias medidas ambientais associadas ao Procedimento correspondente, e campos para indicação do estado de implementação de cada medida: C (Conforme), NC (Não Conforme), CAC (Conforme Após Correção) e NA (Não Aplicável). Estes REGA, os quais também foram analisados e validados pela Fiscalização e posteriormente aprovados pelo Dono de Obra no âmbito da análise dos PROGA, incluíam algumas das medidas indicadas no Anexo à Declaração de Impacte Ambiental (as consideradas aplicáveis, uma vez que o Anexo também mencionava medidas para a fase de Projecto e para a fase de Exploração, e nem todas as relativas à fase de Construção eram relativas a determinado PROGA), mas também outras, adicionais, que foram entendidas como pertinentes pelo ACE e/ou Fiscalização e não tinham sido previamente definidas, nomeadamente de cariz mais prático (por exemplo, as referentes aos trabalhos com betão/ caldas, pavimentação, ...).

OS REGA a preencher pelo ACE eram definidos de acordo com o Plano de Trabalhos, nomeadamente no que dizia respeito a actividades e frentes de obra, sendo os mesmos posteriormente disponibilizados à Fiscalização que, por amostragem, consoante a sua importância, os solicitava com uma periodicidade mensal.

Adicionalmente aos REGA foi também criado pelo ACE um registo denominado Verificação de Implementação de Medidas de Minimização (VIMM), de preenchimento mensal numa determinada frente de obra/ área de apoio, onde foram elencadas as medidas que constam do Anexo da DIA respeitantes à fase de construção. Alerta-se ainda que nem todas as medidas eram respeitantes aos Sublanços em análise porquanto eram relativas aos Sublanços subsequentes, os quais não foram considerados neste estudo.

A Fiscalização procedia, então, à análise criteriosa dos mesmos e do Relatório Mensal de Acompanhamento Ambiental a que correspondiam, tendo em atenção os elementos que dispunha decorrentes das suas visitas (conjuntas com o ACE ou não) à obra/ áreas de apoio, e também verificando a congruência das avaliações efectuadas, quer intra, quer inter-registos, enviando os inerentes comentários, para regularização/ esclarecimento pelo ACE. Este processo mantinha-se até que o RAA e os VIMM/ REGA preenchidos fossem considerados válidos pela Fiscalização (no Quadro 4.7 apresenta-se exemplo do controlo efectuado pela Fiscalização às Comunicações trocadas a respeito de um dos Relatórios Ambientais mensais do ACE).

Quadro 4.7: Mapa de Controlo de Validações de Documentação Ambiental (exemplo relativo ao RAA n.º 20)

Referência	Designação documento	Data de entrega pelo ACE	Data de resposta da FISC	Estado do Processo
RAA n.º 20	Relatório de Acompanhamento Ambiental - Outubro 2010	2010-11-17	2010-11-30	Solicitados doc/ esclarecimentos
		2010-12-07	2010-12-20	Solicitados doc/ esclarecimentos
		2010-12-27	2011-01-10	Solicitados esclarecimentos/ regularizações
		Reunião FISC/ACE a 2011-02-16		Solicitados esclarecimentos/ regularizações
		2011-02-22	2011-03-01	Solicitadas regularizações
		2011-03-14	2011-03-25	Solicitada doc/ esclarecimentos e posição do DO
		2011-05-09	2011-05-10	Solicitados esclarecimentos/ regularizações
		2011-05-23	2011-05-31	Solicitados esclarecimentos
		2011-06-02	2011-06-14	Processo concluído

Complementarmente a este controlo dos registos preenchidos pelo ACE, a Fiscalização emitia ainda registos próprios onde assinalava o estado de implementação de várias medidas ambientais em diversas frentes de obra (normalmente com periodicidade semanal) – cujos registos eram denominados de Fichas de Monitorização Ambiental, pertencentes ao Sistema de Gestão Ambiental da empresa.

Estas FMA eram remetidas ao ACE e DO para que fossem implementadas medidas para regularizar as situações identificadas como não conformes, sendo alvo de posteriores comunicações do ACE relatando o que tinha sido realizado nesse sentido e/ou dando eventuais esclarecimentos.

Do cruzamento de todos estes registos evidenciava-se o controlo do preconizado no Anexo da DIA, efectuando-se a verificação do efectivo (in)cumprimento das medidas nele patentes; colocou-se, assim, em prática a Metodologia E+, tendo tais medidas decorrentes da Avaliação de Impacte Ambiental sido posteriormente incluídas no Sistema de Gestão Ambiental da Empreitada e sido acompanhadas em fase de obra, quer pelo ACE, quer pela Fiscalização.

Como resultado de todo este processo surge um Quadro (vd Anexo 1) onde se apresentam as medidas do Anexo da DIA respeitantes à fase de construção dos Sublancos S1 e S2 e se assinalam, para cada mês, o estado de implementação de cada delas nas frentes de obra visitadas (se aplicável).

Tentou-se, de uma forma expedita e clara, ilustrar quando tais verificações foram efectuadas pelo ACE, pela Fiscalização ou por ambas as entidades (consoante a frente de obra se encontrava em texto itálico, normal ou sublinhado, respectivamente), bem como dar a conhecer se a medida foi avaliada como Conforme, Não Conforme, Conforme Após Correção ou Não Aplicável (texto a verde, vermelho, azul ou cinzento, respectivamente). Nas situações em que havia desacordo entre as avaliações de ACE e Fiscalização, prevaleceu a posição da segunda.

Atendendo à elevada quantidade de informação no Quadro do Anexo 1, poder-se-á efectuar um tratamento de dados mais incisivo, por exemplo analisar-se os desenvolvimentos tidos:

- nos vários descritores numa determinada frente de obra/ área de apoio durante o tempo (o que permite inferir se a mesma foi alvo de desleixo -caso se verifiquem cada vez mais situações Conformes Após Correção ou Não Conformes- ou, pelo contrário, de maior atenção e afectação de recursos -se as situações Conformes foram aumentando);
- num determinado descritor numa frente de obra/ área de apoio concreta ou em locais análogos ou onde se realizavam actividades semelhantes (o que possibilita sugerir que as medidas associadas são, na sua maioria, inviáveis ou de difícil implementação -caso sejam frequentes

as situações Conformes Após Correção/ Não Conformes-, ou, pelo contrário, exequíveis -se forem as situações Conformes as mais habituais);

- a comparação entre as avaliações efectuadas pelo Empreiteiro (normalmente mais favoráveis) e as da Fiscalização (mais rigorosas).

Neste caso de estudo, por exemplo, a análise global de uma frente de obra específica (seleccionou-se o Estaleiro E1 por ter uma considerável representatividade ao longo do tempo e ser a área “localizada” com mais elementos), a evolução é apresentada no Quadro 4.8.

Quadro 4.8: Evolução da implementação das medidas preconizadas no anexo da DIA, ao longo do tempo no Estaleiro E1

	2009		2010					2011
	09	10	02	03	04	06	09	01
Conforme	14	12	11	10	10	13	10	7
Não Conforme								
Conforme Após Correção	4							4
Não Aplicável	14	20	21	23	23	20	23	22

Verifica-se, assim, relativamente às medidas preconizadas no processo de AIA:

- que a sua maioria apresentava-se conforme, embora se denote um decréscimo ao longo do tempo (com excepção do mês de Junho de 2010);
- a inexistência de situações não conformes ao longo de todo o período em análise (alerte-se que foi considerada a apreciação global da área de apoio, ou seja, a avaliação de determinados aspectos como “Conforme”, nomeadamente, não implica que a conformidade fosse a 100%, mas sim em maior grau; exemplificando: a avaliação como conforme da medida relacionada com a impermeabilização das áreas onde se prevê o manuseamento de materiais poluentes, não obsta a que não existissem derrames de substâncias perigosas no solo (evidenciando que esta medida nem sempre foi atendida), mas sim que na maioria dos casos houve o cumprimento deste requisito, que o número de recipientes contendo substâncias perigosas em superfície impermeabilizada era superior ao que estava directamente sobre o solo – contudo, eram efectuados alertas e concretizadas os casos identificados que careciam de melhoria);
- a existência de situações em que se registou a implementação de acções correctivas (a avaliação de “Conforme Após Correção” implica uma prévia situação “Não Conforme” que foi alvo de correção – mesmo que ainda não totalmente concluída; em muitos casos seria

classificada como “Não Conforme” caso somente se recorresse a uma dicotomia “Conforme”/ “Não Conforme”);

- que a maioria das medidas preconizadas no processo de AIA não são aplicáveis a este Estaleiro.

Constata-se, portanto, que, embora com algumas modificações pontuais, este Estaleiro sofreu de uma certa negligência, fruto da usual prioridade dada à produção em detrimento da disponibilização de recursos para a gestão ambiental (o que é ainda mais notado nas áreas de apoio, como os Estaleiros).

No que respeita à análise transversal de um determinado descritor (seleccionou-se como exemplo o descritor “Estaleiro”) ao longo do tempo nas diferentes áreas de estudo, resulta o Quadro 4.9:

Quadro 4.9: Percentagens do estado de implementação das medidas preconizadas no Anexo da DIA, ao longo do tempo e em várias frentes de obra/ áreas de apoio

		Conforme	Não Conforme	Conforme Após Correção	Não Aplicável
2009	2	S1 = 29%			S1 = 71%
	3	S1 = 29%			S1 = 71%
	5	S1 = 43% N1 = 10%	NG = 20%		S1 = 57% N1 = 70%
	6	S1 = 57% S2 = 57%	NG = 30%		S1 = 43% NG = 70% S2 = 43%
	7	S1 = 57% S2 = 57%	NG = 20%		S1 = 43% NG = 80% S2 = 43%
	8	S1 = 57% CSM = 44% S2 = 57% E2 = 45%			S1 = 43% CSM = 56% S2 = 43% E2 = 55%
	9	S1 = 29% CSM = 14% S2 = 67% E1 = 46%	CSM = 50%	Mec. = 27%	S1 = 71% CSM = 36% S2 = 33% E1 = 27%
	10	S1 = 60% CSM = 28% JG = 57% S2 = 56% E1 = 36%	CSM = 36%		S1 = 40% CSM = 36% JG = 43% S2 = 44% E1 = 64%
	11	S1 = 50% PI1 = 50% M7 = 80% S2 = 60%	M4B = 67%		S1 = 50% M4B = 33% PI1 = 50% M7 = 20% S2 = 40%
	12	S1 = 30% S2 = 30%		S1 = 20% S2 = 20%	S1 = 50% S2 = 50%

Quadro 4.9: Percentagens do estado de implementação das medidas preconizadas no Anexo da DIA, ao longo do tempo e em várias frentes de obra/ áreas de apoio
(Continuação)

		Conforme	Não Conforme	Conforme Após Correção	Não Aplicável
2010	1	S1 = 50% S2 = 50%		S1 = 10% S2 = 10%	S1 = 40% S2 = 40%
	2	S1 = 50% S2 = 50% E1 = 36%			S1 = 50% S2 = 50% E1 = 64%
	3	E1 = 36%			E1 = 64%
	4	OC = 64% E1 = 36%			OC = 36% E1 = 64%
	6	E1 = 55%			E1 = 45%
	8	S1 = 75%			S1 = 25%
	9	S1 = 83% S2 = 80% E1 = 36%			S1 = 17% S2 = 20% E1 = 64%
	10	S1 = 60% S2 = 43%		S1 = 20% S2 = 7%	S1 = 20% S2 = 50%
	11	S1 = 38%		S1 = 25	S1 = 37%
2011	1	E1 = 18%		E1 = 27%	E1 = 55%

Quadro 4.10: Percentagens globais do estado de implementação das medidas preconizadas no Anexo da DIA, em várias frentes de obra/ áreas de apoio

	S1	S2	N1	E1	E2	CSM	JG	M4B	M7	OC	PI1
Conforme	44%	51%	9%	31%	45%	25%	63%	0%	80%	64%	50%
Não Conforme	0%	0%	22%	0%	0%	38%	0%	67%	0%	0%	0%
Conforme Após Correção	16%	11%	0%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Não Aplicável	40%	38%	69%	46%	55%	37%	37%	33%	20%	36%	50%

Considerando-se os dados atrás apresentados (esclarece-se que as cores são iguais para frentes de obra/ áreas de apoio com características semelhantes), denota-se que as medidas decorrentes do processo de AIA associadas a Estaleiros:

- foram implementadas com maior sucesso no Muro M7 e sem qualquer sucesso no Muro M4B, pressupondo-se que o grau de cumprimento destas medidas não está directamente relacionado com esta actividade; numa análise por tipologia de frente de obra/ área de apoio, constata-se, não obstante o ocorrido no Muro M4B, que foram as Obras Complementares/ Muros que, em

média, tiveram mais medidas conformes (um pouco superiores aos Sublanços S1 e S2), ao contrário do Nó N1;

- tiveram maior dificuldade de implementação no Muro M4B (67% das medidas Não Conformes), o oposto do que sucedeu nos Sublanços S1 e S2, nos Estaleiros E1 e E2, no Jet-Grouting, nos Muros M7 e Obras Complementares e na PI1; numa análise por tipologia de frente de obra/ área de apoio, constata-se que as que são menos Não Conformes são os Sublanços, os Estaleiros e a PI1, e as mais problemáticas o Nó N1 e os Muros (com a mesma percentagem de incumprimento);
- necessitaram de ser corrigidas em maior grau no Estaleiro E1, a nível individual, e nos Sublanços, a nível de tipologia de frente de obra/ área de apoio; nas outras tipologias não foram identificadas medidas passíveis de rectificação;
- eram Não Aplicáveis principalmente no Nó N1, não se tendo registado nenhuma frente de obra/ área de apoio em que todas as medidas fossem aplicáveis (o Muro M7 foi o local onde mais medidas se adequavam); note-se que nem mesmo para o exemplo agora em estudo, relativo ao descritor “Estaleiro”, as medidas são totalmente aplicáveis para as áreas de apoio Estaleiros, o que evidencia que algumas têm pouca ou nenhuma aplicabilidade prática.

De notar que estas análises são meramente exemplificativas do tipo de apreciações que podem provir da aplicação desta Metodologia, não sendo, contudo, o real objectivo desta Dissertação.

5. DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES

Neste Capítulo vai ser apresentada uma proposta para o sector da Construção Civil, designadamente no que diz respeito à integração das medidas ambientais decorrentes do processo de AIA no Sistema de Gestão Ambiental de Obra, ou seja, à implementação da Metodologia E+ no sector.

Decorrente da aplicação da Metodologia E+ na Empreitada “Auto-Estrada do Marão” identificaram-se (embora num universo de estudo tão restrito como é um só caso) as vantagens e desvantagens que lhe estão associadas, e, subsequentemente, quais os aspectos que podem ser mantidos e quais aqueles que necessariamente têm de ser alvo de melhoria para uma optimização deste processo.

Assim, e tal como previsto, confirmou-se como muito favorável a integração das medidas decorrentes do Processo de Avaliação de Impactes Ambientais na documentação de apoio à Obra, designadamente no Sistema de Gestão Ambiental da mesma, pois desta forma assegurou-se:

- que as mesmas foram consideradas aquando da realização do Projecto, tendo sido desde logo definidos quais os recursos (humanos e materiais) necessários para a sua efectivação (esta Empreitada, de resto, foi alvo de Relatórios de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE), onde o ACE indicava como pretendia dar cumprimento às medidas enunciadas na DIA e seu Anexo, os quais foram aprovados pelo InIR);
- que todos os intervenientes tinham acesso e conhecimento das mesmas (porquanto o SGA foi disponibilizado aquando da entrada de todos os Subempreiteiros em obra, e os impactes e medidas ambientais relacionadas com as actividades que vinham desempenhar dados a conhecer em acções de acolhimento e/ ou de formação ambiental), promovendo uma maior sensibilização de toda a cadeia laboral (desde Directores de Produção – facultando a tomada de decisões abalizadas e sensatas; Encarregados – permitindo uma melhor definição de meios a efectuar e um acompanhamento em obra mais incisivo; a trabalhadores não técnicos – facilitando uma maior efectivação das medidas, uma vez que conheciam as consequências das suas acções e quais os cuidados a ter para evitar/ minimizar os impactes negativos delas decorrentes e/ ou para maximizar os impactes positivos);
- o seu devido acompanhamento em fase de obra, com o controlo da sua implementação pelos Técnicos de Ambiente do ACE e da Fiscalização (e do Dono de Obra, caso disponha de tal valência), nomeadamente integrando esta actividade nas monitorizações periódicas do SGA;
- a consequente maior protecção do ambiente, visto que as medidas resultantes do processo de Avaliação de Impacte Ambiental não foram esquecidas mas sim consideradas ao longo de todo o processo de obra (Projecto, fase de Construção e Fase de Exploração), tendo sido controlada a sua efectivação;

- a identificação de quais as medidas que, pelo seu teor mais teórico, não foram/ são passíveis de aplicação prática, pelo menos em determinada(s) tipologia(s) de Empreitada(s) (nomeadamente a nível da sua viabilidade económica ou mesmo técnica), e a comunicação dos resultados à entidade de AIA (InIR) através de Relatórios Semestrais de Acompanhamento Ambiental e Relatórios Semestrais de Monitorização Ambiental, o que possibilita a reformulação das mesmas no futuro de modo a favorecer a sua exequibilidade.

Existem também grandes potencialidades associadas à análise dos resultados, tal como acima demonstrado. De acordo com as necessidades, pode determinar-se o grau de efectivação das medidas decorrentes do processo de AIA consoante, por exemplo:

- os tipos de actividades;
- as frentes de obra;
- a época do ano;
- ...

Em contrapartida, entende-se que, com o objectivo de melhorar a implementação desta Metodologia e majorar os seus benefícios, também seria vantajoso:

- impulsionar uma frequência maior de verificação do estado de implementação das medidas da DIA e seu Anexo (nesta Empreitada, como atrás mencionado, o controlo da totalidade destas medidas -Fase de Construção- era mensal mas só numa determinada frente de obra/ área de apoio, considerando-se conveniente que mensalmente todas as frentes de obra/ áreas de apoio fossem visitadas com este intuito);
- que todas as entidades intervenientes na Empreitada (ACE, Fiscalização e Dono de Obra) tivessem responsáveis ambientais, os quais seriam intervenientes primordiais nas questões relacionadas com esta temática (nesta Empreitada o Dono de Obra não tinha esta valência, e a responsável ambiental da Fiscalização acumulava outras funções -o que não é raro acontecer, e cada vez mais com maior frequência-, o que limitava a sua disponibilidade);
- que todas as entidades tivessem obrigação de controlar (e registar) periodicamente o estado de implementação das medidas resultantes dos processos de AIA na fase de construção, embora se conceda que com periodicidades diferentes consoante fossem ACE, Fiscalização e Dono de Obra (do mais assíduo para o menos assíduo); em alternativa, e havendo uma relação de confiança entre os intervenientes, poder-se-ia optar pela verificação regular conjunta do estado de implementação das medidas;
- que todos os Relatórios Semestrais Ambientais (tanto de Acompanhamento como de Monitorização) emitidos pelo ACE e remetidos à entidade de AIA (InIR) fossem alvo de análise (e, sendo-o, num período de tempo menor a que nos habituaram nesta Empreitada, de

modo a agilizar a implementação das recomendações/ alertas), preferencialmente atendendo também às análises da Fiscalização, cujo espírito crítico (por ter um acompanhamento mais próximo dos trabalhos) é privilegiado (até porque é sobejamente conhecida a “dificuldade” das Entidades Executantes reconhecerem as suas falhas – note-se, por exemplo, que nesta Empreitada, em nenhum dos registos aqui reportados preenchidos pelo ACE, foi indicado qualquer aspecto/ medida como estando “Não Conforme”, mesmo que a Fiscalização tivesse aberto Não Conformidades e o ACE aceite as mesmas);

- que se realizassem análises periódicas (não superior a semestrais) ao estado de implementação em obra das medidas ambientais decorrentes do processo de AIA, nomeadamente recorrendo a meios expeditos, claros e concisos (o Quadro apresentado no Capítulo anterior configura-se como viável para responder positivamente a todos estes requisitos, mas poderá ser alvo de adaptação), que seriam parte integrante dos Relatórios Semestrais a enviar às entidades oficiais, de modo a dar-lhes a conhecer quais as medidas cujo cumprimento é mais difícil (ou até impraticável) e que carecem de reformulação/ ajuste para que se assegure a anulação/ redução dos impactes negativos ou a majoração dos impactes positivos que lhes são inerentes; no âmbito mais reduzido da Empreitada, poder-se-ia desenvolver documentação de apoio adicional a nível do Sistema de Gestão Ambiental que tentasse ultrapassar as dificuldades sentidas;
- que esta Metodologia seja assumida de forma mais abrangente e explícita no Sistema de Gestão Ambiental, designadamente com a inclusão dos resultados do processo de AIA:
 - na Política Ambiental – por exemplo, com a indicação dos aspectos ambientais mais focados como sendo passíveis de ter em maior atenção;
 - no Planeamento – por exemplo, com o estabelecimento de quais os Procedimentos a elaborar e implementar, e quais os Objectivos/ Metas/ Programas associados a esses mesmos aspectos ambientais;
 - na Preparação e Resposta a Emergências – por exemplo, com a definição dos procedimentos a ter caso ocorram determinadas situações mencionadas na documentação decorrente do processo de AIA como sendo o seu incumprimento grave/ muito grave;
 - na Verificação – por exemplo, com a determinação das monitorizações a efectuar neste âmbito em especial (sendo estas medidas provenientes de Entidades Externas e Oficiais, e com responsabilidades quer no processo de AIA quer na inspecção da sua implementação, convém um acompanhamento particular, um controlo mais assíduo, uma monitorização mais incisiva das mesmas);
 - na Revisão pela Gestão – por exemplo, considerando as medidas ambientais decorrentes do processo de AIA cuja implementação se denota mais dificultada como entradas para a Revisão ou, de uma forma mais global, à semelhança do que acontece

com as auditorias, considerando o estado de implementação de todas essas medidas como entrada para a Revisão;

- que houvesse também informações adicionais por parte das entidades intervenientes nas Obras às Entidades Autoridades de AIA relativas a medidas suplementares às decorrentes dos processos de AIA e que, sendo provenientes de quem as implementa/ verifica em obra, terão um melhor enquadramento prático de quais são (ou não) viáveis, portanto complementando as emanadas por quem tem uma visão mais teórica.

Naturalmente que tal implicaria uma maior afectação de recursos, não só humanos e materiais (principalmente em fase de obra e seu acompanhamento), como, subsequentemente, financeiros, mas conseguir-se-ia, assim, promover um melhor seguimento do processo de AIA e garantir-se-ia uma maior eficiência desta Metodologia e, consequentemente, alcançar Objectivos preconizados na Política Ambiental: a preservação do Ambiente e a melhoria contínua.

Outro aspecto também a atender, esta ainda a montante, seria promover uma maior capacitação dos técnicos envolvidos no processo de AIA (concretamente a nível da sua experiência, de modo a que se desenvolvessem estudos mais aprofundados e práticos dos Projectos em análise para uma melhor definição das medidas ambientais) e um maior senso de responsabilidade de quem os concretiza e, até, de quem os fiscaliza. Não seria de todo despropositado que todas as entidades fiscalizadoras (inclusive estatais) tivessem acesso às medidas decorrentes do processo de AIA e fizessem as suas acções fiscalizadoras também com base nas mesmas; de facto, tal actuação seria bastante benéfica uma vez que exerceria uma certa “pressão” para que tais medidas fossem cumpridas pois, a verificarem-se anomalias/ situações não conformes, a Empreitada poderia incorrer em coimas/ multas (e, em casos mais graves, em suspensões de actividades), sanções muito mais pesadas que as emanadas da equipa de Fiscalização da Obra, que, no máximo, poderão ter implicações a nível do pagamento de trabalhos (que, estando previstos mas não executados, seriam deduzidos do valor a pagar - os denominados trabalhos a menos) ou, no limite, à não recepção da obra pelo Dono de Obra. Estas soluções, porém, e em princípio, não têm a mesma significância que as coimas/ multas (até porque não é comum recusar-se a recepção da obra (ou partes dela) somente por questões ambientais).

De resto, uma cada vez maior autonomia dos intervenientes da Empreitada com funções relacionadas com o ambiente poderia acelerar a tomada de decisões, reduzir o tempo de regularização de situações não conformes e, portanto, minimizar a magnitude dos impactes negativos e maximizar a magnitude dos impactes ambientais positivos; desta forma o ambiente poderia ir-se tornando, gradualmente, no quarto pilar da execução de Projectos (a par dos custos, prazos e qualidade), o que traria vantagens a nível do desenvolvimento sustentável.

A realização de reuniões periódicas entre entidades intervenientes na Obra (Dono de Obra, Empreiteiro) e outras entidades oficiais directamente relacionadas com as medidas preconizadas no processo de AIA (por exemplo, Comissão de Coordenação de Desenvolvimento Regional -CCDR-; Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade -ICNB (actual Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas -ICNF)-; Autoridade Florestal Nacional -AFN-; Administração da Região Hidrográfica -ARH-; Câmaras Municipais envolvidas, ...), promoveu também, por vezes, a agilização de processos de Licenciamentos/ Autorizações, com claras vantagens para o desenrolar dos trabalhos, pelo que é algo a considerar quando se implementar a Metodologia E+ noutras Empreitadas, pois permite que tais entidades façam um acompanhamento mais próximo do estado de implementação das medidas definidas em fase de AIA.

6. CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Sendo a Construção Civil um sector muito poluente, principalmente aquando da sua materialização (ou seja, aquando da execução dos Projectos no terreno), é deveras importante promover a identificação dos aspectos ambientais inerentes e sua respectiva significância, bem como controlar a implementação das medidas ambientais minimizadoras dos impactes ambientais negativos e maximizadoras dos impactes ambientais positivos. Com este objectivo, podem ser criados SGA específicos de obra, adaptados a determinadas características intrínsecas da Empreitada em causa, e cuja aplicação promove o cumprimento de Objectivos e Metas ambientais estabelecidos e, consequentemente, a protecção e preservação do ambiente. Os SGA das empresas relacionadas com este ramo de actividade (sobretudo das que não são Empreiteiros) estão maioritariamente vocacionados para meras prestações de serviços, não focando as questões particulares das Obras, o que é uma falha que urge regularizar.

Para este efeito, o controlo e monitorização que os SGA de uma Empreitada implicam “in loco” são bastante importantes, pois permitem ter conhecimento e acompanhar os desenvolvimentos existentes e, assim, definir com maior rigor quais os procedimentos a manter e quais os que carecem de melhoria.

A existência destes SGA de Obra, embora sejam comumente exigência dos Donos de Obra e/ ou dos SGA das empresas envolvidas, normalmente não passa pelo processo de certificação, por tal não ser solicitado; sendo a criação de SGA um processo voluntário, aos Donos de Obra/ empresas envolvidas/ financiadoras costuma bastar que o mesmo esteja implementado, dispensando-se a formalização da sua adequabilidade/ validade por entidade certificadora. Esta verificação é frequentemente efectuada por equipas internas das empresas/ entidades em causa, muitas vezes de forma periódica.

A conjugação de tais SGA com os resultados dos processos de AIA correspondentes incrementarão ainda mais a possibilidade de sucesso. De facto, não é raro que as medidas decorrentes da AIA não sejam consideradas aquando da efectivação de certo Projecto (pelo menos, de forma sistemática), pelo que a sua integração nos SGA (a denominada Metodologia E+) é bastante pertinente, nomeadamente aquando da definição da Política Ambiental, do estabelecimento de Objectivos e Metas, do planeamento, da gestão de emergências, da verificação/ monitorização e da revisão do Sistema.

Esta Metodologia foi inicialmente desenvolvida na China, Chen et al. (2004), no sector da Construção Civil, sendo que com esta Dissertação pretende dar-se um exemplo prático da implementação da Metodologia E+ no sector da Construção Civil nacional, mais concretamente da integração das medidas ambientais decorrentes do processo de AIA no Sistema de Gestão Ambiental relativo a uma Empreitada de infra-estrutura rodoviária portuguesa. Não sendo frequente a implementação (e ainda menos a certificação) de Sistemas de Gestão Ambiental em empresas nacionais do ramo da construção

civil e, em menor grau, em Empreitadas, e não se tendo achado qualquer referência à implementação portuguesa desta Metodologia neste Sector, considerou-se pertinente e útil demonstrar como tal foi efectivado numa determinada Obra lusa.

De facto, o histórico encontrado a este respeito foi nulo (pois a pesquisa efectuada não manifestou resultados que retratassem outras experiências nesta área), pelo que a apresentação deste caso de estudo permite lançar as bases para a implementação futura desta Metodologia, indicando quais as suas vantagens e desvantagens, aconselhando alternativas e sugerindo formas de melhoria dos aspectos identificados como sendo menos positivos, contribuindo, assim, para um maior ajuste entre o definido em fase de Avaliação de Impacte Ambiental e o efectivamente executado em obra.

De um modo geral constatou-se que esta Metodologia foi implementada de forma bastante natural e intuitiva nesta Empreitada, tendo sido vantajosa a sua aplicação logo desde o início da obra. Desta forma todos os intervenientes (Dono de Obra, Empreiteiro, Fiscalização e até a Autoridade de AIA) tinham conhecimento das medidas decorrentes do processo de AIA e do seu estado de implementação ao longo do tempo e em diversas frentes de obra/ áreas de apoio.

Naturalmente que os resultados poderiam ter sido bem mais completos e fidedignos (quer a nível de obra, quer documental) se os recursos afectos à gestão ambiental (designadamente humanos) tivessem sido reforçados, de modo a que periodicamente (por exemplo, mensalmente) todos esses locais tivessem sido objecto de um controlo de tais medidas efectivado em registo (em vez do registo mensal de uma só frente/ área de apoio). Também teria sido assaz importante que, pelo menos no que respeita estas medidas específicas decorrentes do processo de AIA, o referencial tivesse sido idêntico para Empreiteiro e Fiscalização, ou seja, que ambas as entidades tivessem verificado periodicamente as mesmas medidas (fosse no mesmo registo -que poderia ter sido preenchido em conjunto-, ou em registos análogos mas que possibilitassem uma comparação directa e concreta); porém, mais uma vez, tal implicaria uma maior disponibilidade dos recursos humanos que, se na equipa do ACE já não eram suficientes para este tipo de abordagem, na equipa de Fiscalização ainda se encontravam mais reduzidos (como já atrás mencionado, o contrato considerava apenas uma pessoa com acumulação de pastas). O facto de tal actuação não ter sido possível limitou consideravelmente o sucesso desta Metodologia, pois, mesmo que na prática se tivesse procedido ao frequente acompanhamento do estado de implementação de todas essas medidas, tal não se resumiu em dados concretos e consistentes a este respeito e, portanto, evidências que o demonstrassem.

A forma como se apresentam os resultados da aplicação desta Metodologia é outra das suas grandes vantagens, pois permite:

- sendo as medidas decorrentes do processo de AIA directamente transferidas para os registos preenchidos em fase de obra, diligente e rapidamente transpô-las para um Quadro resumo do

seu estado de implementação ao longo do tempo e por frente de obra/ área de apoio (semelhante ao que consta no Anexo 1);

- comprovar de um modo bastante prático a evolução da implementação de cada medida ao longo do tempo em várias frentes de obra/ áreas de apoio;
- agilizar a sua interpretação por parte das entidades que lhe têm acesso, mesmo que as mesmas não acompanhem frequentemente a sua evolução, o que possibilita que facilmente tenham noção dos desenvolvimentos ocorridos;
- considerando-se necessário efectuar uma análise mais restritiva (seja a nível de determinado descritor, medida, frente de obra, época do ano, ...), prontamente ter acesso a um Quadro que exponha os requisitos requeridos.

Em relação a este último ponto, note-se que talvez para Obras com muitos locais a controlar seja preferível a elaboração de um Quadro para cada um, para favorecer uma análise mais linear e límpida. Contudo, é de suma importância que se proceda a uma análise global dos desenvolvimentos tidos quer na mesma frente de obra/ área de apoio, quer em actividades similares, para que se identifiquem quais as medidas que são mais exequíveis e quais as que carecem de maior atenção/ recursos. Assim, se for sistemática a existência de determinadas situações não conformes, mais rapidamente se identificam as mesmas e se podem tomar as diligências necessárias para as regularizar.

Entende-se, nomeadamente, que associar o grau de significância do descritor/ medida (indicada no processo de AIA) à percentagem do seu (in)cumprimento (proveniente da análise do Quadro) facultaria elementos relevantes para a tomada de decisões: por exemplo, um aspecto significativo aliado a uma complicada e/ ou demorada e/ ou ineficaz implementação implicaria esforços adicionais para encontrar alternativas que promovessem a redução do impacto negativo ou a maximização do impacto positivo, as quais teriam prioridade em relação a situações em que o(s) aspecto(s) em causa não fosse(m) tão significativo(s) ou a implementação das medidas não tivesse uma dificuldade tão elevada.

Fazendo uma análise conclusiva dos resultados obtidos, considera-se que o mesmos fornecem orientações válidas para uma implementação muito proveitosa da Metodologia E+ no ramo da Construção Civil, assim promovendo o acompanhamento prático das medidas decorrentes de um processo de AIA, e, simultaneamente, fomentando um complemento do Sistema de Gestão Ambiental da Empreitada. Estas recomendações poderão ainda estender-se a outras áreas/ sectores, com os subsequentes já referidos benefícios.

6.1. LIMITAÇÕES

A principal limitação do estudo é o facto de estes dados se basearem numa só experiência, numa só Empreitada, e, supletivamente, de os elementos não cobrirem com adequada frequência todas as frentes de obra/ áreas de apoio, pelo que não existe robustez suficiente para se concluir taxativamente sobre as mais-valias e carências/ obstáculos desta Metodologia.

Adicionalmente também existem os distintos entendimentos/ interpretações do estado de implementação das medidas consoante as entidades e, mesmo que seja a mesma pessoa a fazer as avaliações, ao longo do tempo, decorrente de diferentes enquadramentos das situações e cada vez maior experiência dos técnicos: determinada medida que no início da Empreitada foi avaliada como “Não Aplicável” pode, após algum tempo, não ser avaliada como tal, mesmo que as circunstâncias permaneçam inalteradas, modificando-se apenas a percepção do avaliador. Tal coloca uma carga de subjectividade no processo que não consegue ser debelada. A situação agrava quando são vários os intervenientes a preencher os registos (mesmo que da mesma entidade, e mais ainda se forem de entidades diferentes).

6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Com a apresentação desta experiência pretende estabelecer-se uma base para estudos futuros em que se promova a conjugação/ integração das medidas ambientais previstas em processo de AIA no Sistema de Gestão Ambiental a implementar noutras Empreitadas e no Sector da Construção Civil em geral.

Seria interessante abordar a Metodologia E+ em outro tipo de Empreitada e, num sentido mais lato, noutro tipo de Sectores, inclusive naqueles que têm um maior tempo de vida (uma grande quantidade de Obras são realizadas em períodos relativamente curtos, o que impossibilita que haja oportunidade de o Sistema (e, consequentemente, a Metodologia) maturar).

Com a implementação “ampliada” da Metodologia E+ e com a recolha contínua dos resultados obtidos, poderá ser possível obter a robustez necessária para identificar um padrão, ou seja, reconhecer quais as medidas a reformular/ reforçar e quais as que serão de manter em determinados Sectores e, mais especificamente no ramo da Construção Civil, em que tipologias de obras.

Seria também bastante pertinente ter uma abordagem mais quantitativa desta Metodologia; no fundo, desenvolver as potencialidades demonstradas no Capítulo 6 desta Dissertação, em que se efectuou, como exemplo, uma análise do tipo de considerações que seriam possíveis efectuar correlacionando as

medidas previstas no processo de AIA com diversos factores (tipo de actividades, tipo de frentes de obra/ áreas de apoio, época do ano, ...).

Tal permitiria dar informação de retorno a quem intervem no processo de AIA, fornecendo informações mais práticas que poderiam posteriormente reverter no estabelecimento de medidas mais adequadas/ sintonizadas com a realidade, assim contribuindo para uma melhoria contínua de todo o processo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambidelta (2008). Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) do Sublanço S1, VOLUME II/V – RELATÓRIO BASE.
- Ambidelta (2008). Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) do Sublanço S2 e seguintes, VOLUME II/V – RELATÓRIO BASE.
- Ammenberg, J. (2004). Miljömanagement. Lund, Sweden: Studentlitteratur.
- Ammenberg, J. (2006). Miljöledning i byggsektorn – En studie av olika angreppssätt i miljöarbetet. Minasa AB: Linköping.
- Arts, J.; Caldwell, P.; e Morrison-Saunders, A. (2001). Environmental impact assessment follow-up: good practice and future directions – findings from a workshop at the IAIA 2000 conference. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 19(3), pp. 175-185.
- Associação Portuguesa dos Comerciantes de Materiais de Construção (APCMC) (2007). Estudo Económico disponível em http://www.apcmc.pt/servicos/img/estudo_economico.pdf, em 2012-08-17.
- Associação Portuguesa dos Comerciantes de Materiais de Construção (APCMC) (2010). Dossier Eco-eficiência, disponível em http://www.apcmc.pt/newsletter/newsletter_n224/imagens/Dossier_Eco-eficiencia.pdf, em 2012-08-17.
- Atkinson, N. (1999). Environmental policy and management in Asia: a learning experience. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 1(1), pp. 81–104.
- Azani, C.H. (1999). An Integrative methodology for the strategic management of advanced integrated manufacturing systems, in J. Sarkis, H.R. Parsaei (Eds.), *Advanced Manufacturing Systems: Strategic Management and Implementation*, Gordon and Breach Science Publishers, Australia, pp. 21-41.
- Ball, J. (2002). Can ISO 14000 and eco-labelling turn the construction industry green. *Building and Environment*, 37 (4), pp. 421-428.
- Balode, A. (Abril 2007). Implementation of an Integrated Environmental Management System in a Latvian Construction Company. *Environmental Engineering and Sustainable Infrastructure*.
- Baxter, M. (2005). Managing compliance with environmental law: a good practice guide. *IEMA Practitioner*, 6, pp. 1-140.
- Bénézech, D.; Lambert, G.; Lanoux, B.; Lerch, C.; e Loos-Baroin, J. (2001). Completion of knowledge codification: an illustration through the ISO 9000 standards implementation process. *Research Policy*, 30, pp. 1395-1407.
- Blind, K.; e Hipp, C. (2003). The role of quality standards in innovative service companies: an empirical analysis for Germany. *Technological Forecasting and Social Change*, 70, pp. 653-669.
- Bossink, B.A.G.; e Brouwers, H.J.H. (1996). Construction Waste: Quantification and Source Evaluation. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 122 (1), pp. 56-60.
- Brorson, T.; e Larsson, G. (1999). *Environmental management*. Stockholm: EMS AB.
- Burdick, D. (2001). American and European ISO 14001 accreditation requirements and their influences on registrar practice and environmental performance. *Corp Environ Strateg* 2001; 8 (1): 65 e 74.
- Cagno, E.; Giulio, A.D.I.; e Trucco, P. (1999). A methodological framework for the Initial Environmental Review (IER) in EMS implementation. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 1(4), pp. 505–532.
- Casadesús, M.; e Karapetrovic, S. (2005). The erosion of ISO 9000 benefits: a temporal study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 22, pp. 120-136.

- CE (2010). The EMAS Regulation, disponível em <http://ems.iema.net/emas/regulation>, em 2012-12-08.
- CE (2012b). E-mail do Helpdesk (emas@biois.com), de 2012-08-17, comunicação pessoal.
- CE (2012a). Registos de certificações EMAS em Portugal, disponível em <http://ec.europa.eu/environment/emas/register/search/search.do>, em 2012-08-17.
- Cerin, P. (2005). Environmental Strategies in Industry – Turning Business Incentives into Sustainability. Swedish Environmental Protection Agency, Report 5455.
- Chen, Z.; e Li, H. (Setembro 2003). An Integrated Analytical Approach to Environmental Management in Construction. Centre for Construction Management & Construction IT, Department of Building & Real Estate, The Hong Kong Polytechnic University.
- Chen, Z.; Li, H.; e Hong, J. (2004). An integrative methodology for environmental management in construction. *Automation in Construction*, 13 (5), pp. 621-628.
- Chen, Z.; Li, H.; e Wong, C.T.C. (2000). Environmental Management of Urban Construction Projects in China. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, USA, 126 (4), pp. 320-324.
- Chen, Z.; Li, H.; e Wong, C.T.C. (Agosto 2002). An application of bar-code system for reducing construction wastes. *Automation in Construction*, 11 (5), pp. 521-533.
- Christini, G.; Fetsko, M.; e Hendrickson, C. (Maio-Junho 2004). Environmental management systems and ISO 14001 certification for construction firms. *Journal of Construction Engineering and Management*; 130 (3), pp. 330(7).
- Clements, R.B. (1996). Complete Guide to ISO 14000. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall.
- Copeland, A.M.; e leClue, S. (1999). EMS as a mainstream business tool: perspectives from Hong Kong. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 1(2), pp. 159–175.
- Corbett, C. J. (2004). Global diffusion of ISO 9000 certification through supply chains. UCLA Anderson School of Management, disponível em http://personal.anderson.ucla.edu/charles.corbett/research_papers.htm em 2012-12-08.
- Corbett, C. J.; Luca, A. M.; e Pan, J-N. (2003). Global perspectives on global standards, a 15-economy survey of ISO 9000 and ISO 14000. *ISO Management Systems*, Jan-Fev: pp. 32-40.
- Crawley, D.; e Aho, I. (1999). Building Environmental Assessment Methods: Applications and Development Trends. *Building Research and Information*, 27 (4), pp. 309-320.
- Curkovic, S.; e Pagell, M.(1999). A critical examination of the ability of ISO 9000 certification to lead to a competitive advantage. *Journal of Quality Management*, 4, pp. 51-67.
- Cysewski, J. B. (1995). 3M International Environmental Management System. *Total Quality & Environment Management*. 5(2), pp.25-34.
- Daddi, T.; Testa, F.; e Iraldo, F. (2010). A cluster-based approach as an effective way to implement the ECAP (Environmental Compliance Action Program): evidence from some good practices. *Local Environment*, 15 (1), pp. 73–82.
- Dahlstöm, K.; Howes, Ch.; Leinster, P.; e Skea, J. (2003). Environmental management systems and company performance: assessing the case for extending risk-based regulation. *European Environment*, 13, pp. 187-203.
- Delmas, M. (2001). Stakeholders and competitive advantage: the case of ISO 14001. *Production and Operations Management*, 10, pp. 343-358.
- Delmas, M.A. (2002). The diffusion of environmental management standards in Europe and in the United States: an institutional perspective. *Policy Science*, 35, pp. 91-119.

Dick, G.; Gallimore, K.; e Brown, J. C. (2002). Does ISO 9000 accreditation make a profound difference to the way service quality is perceived and measured?. *Managing Service Quality*, 12 (1), pp. 30-42.

Direcção Geral de Energia e Geologia - DGGE (2011). *Indústria e Energia em Portugal 2008-2009*.

Ecoserviços, 2004. *Estudo de Impacte Ambiental da Empreitada*.

Emilsson, S. e Hjelm, O. (2002). Mapping environmental management system initiatives in Swedish local authorities – a national survey. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 9(2), pp. 107–115.

Environmental Agency (1999). *Environmental Action Plans – Good Practice Guidelines* (Anglia Region).

Euroconstruct (2012). European sovereign debt crisis causes Euroconstruct to downgrade its construction forecasts – no overall growth to 2014, disponível em <http://www.euroconstruct.org/pressinfo/pressinfo.php>, de 2012-06-15.

European Construction Industry Federation – FIEC (2006). *Construction in Europe*, disponível em <http://www.fiec.org/>.

European Construction Industry Federation – FIEC (2011). *Construction in Europe*, disponível em <http://www.fiec.org/Content/Default.asp?PageID=5>, em 2012-08-17.

EUROSTAT (2012). Dados estatísticos sobre a área da construção disponíveis em http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/short_term_business_statistics/data/database, em 2012-08-17.

Freitas, I.M.B.(2009). The diffusion of ISO 9000 and ISO 14001 Certification, cross sectoral evidence from eight OECD Countries. *Ummer Conference 2009*, na Dinamarca, 17-19 de Junho de 2009.

Fryxell, G.E.; e Lo, C.W.H. (2002). Preferences for dealing with environmental problem: an empirical study of managers in three mainland Chinese Cities. *Journal of Environmental Management*, 64, pp. 35-47.

Gabinete de Estratégia e Estudos - GEE (2012). Dados estatísticos sobre a área da construção disponíveis em <http://www.gee.min-economia.pt>, em 2012-08-17.

Gabinete de Estratégia e Estudos - GEE (2012). *Estatísticas Temáticas de Conjuntura, Contas Nacionais Trimestrais Económicas, 2002 a 2011 - por Sector Institucional*.

Ghisellini, A.; e Thurston, D.L. (2005). Decision traps in ISO 14001 implementation process: case study results from Illinois certified companies. *Journal of Cleaner Production*, 13, pp. 763-777.

Gil, C. (Maio 2012). *Relatório do Sector da Construção em Portugal – 2011*. InCI- Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P.. Direcção de Análise de Mercados Ministério da Economia e do Emprego.

Glasson, J.; Therivel, R.; e Chadwick, A. (2005). *Introduction to Environmental Impact Assessment*. New York, USA: Routledge.

Gluch, P. (2005). *Building Green. Perspectives on Environmental Management in Construction*. PhD Thesis. Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden.

Goudie, A. (2000). *The Human Impact on the Natural Environment* (5th edition). Blackwell Publishers Inc., Malden, Massachusetts.

Govorushko, S.M. (1996). Environmental Assessment of a Site for Civil Construction. *Journal of Urban Planning and Development*, ASCE, 122 (1), pp. 18-31.

Greenroads. EMS, Greenroads Manual v1.5; Environment & Water; s.d..

- Griffith, A. (1996). Review of environmental assessment in UK building construction: current awareness, concerns and issues. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 3, pp. 205–217.
- Guller, I.; Guillén, M. F.; e MacPherson, J. M. (2002). Global competition, institutions, and the diffusion of organizational practices: the international spread of the ISO 9000 quality certificates. *Administrative Science Quarterly*, 47, pp. 207-232.
- Gupta, M.C. (1995). Environmental management and its impact on the operation function. *International Journal of Operation Production Management*, 15 (8), pp. 34-41.
- Hendrickson, C.; e Horvath, A. (2000). Resources use and environmental emissions of US construction sectors. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 126 (1), pp. 38-44.
- Hertin, J.; Berkhout, F.; Wagner, M.; e Tyteca, D. (2004). Assessing the Link Between Environmental Management Systems and the Environmental Performance of Companies: An Eco-Efficiency Approach. *Governance for Industrial Transformation. Proceedings of the 2003 Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change*. Environmental Policy Research Centre, pp. 459-478.
- Hillary, R. (1997). *Environmental Management Systems and Cleaner Production*. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, Sussex.
- Hillary R. (2004). Environmental management systems and the smaller enterprise. *Journal of Cleaner Production*, 12, pp. 763-777.
- Hui, H.K.; Alan, H.S.; e Chan, K.F. (2000). A study of the Environmental Management System implementation practices. *Journal of Clean Production*, pp.296-276.
- Instituto Nacional de Estatística - INE (2011). *Estatísticas da Construção e Habitação 2010, Estatísticas Oficiais*.
- Instituto Nacional de Estatística - INE (2011). *Estatísticas do Ambiente – 2010, Estatísticas Oficiais*.
- Instituto Nacional de Estatística - INE (2012). *Boletim Mensal de Estatística, Lisboa-Portugal*.
- Instituto Português da Qualidade - IPQ (2006). *NP EN ISO 14001:2004 + Emenda 1: 2006 – Sistemas de Gestão Ambiental. Requisitos e linhas orientadoras para a sua utilização*.
- Instituto Português da Qualidade - IPQ (2012). *Mail do Instituto Português da Qualidade (questionar@ipq.pt), de 2012-08-17*.
- Instituto Técnico para a Indústria da Construção – ITIC (2012). *Estudos e Previsões*, disponível em <http://www.itic.pt/pt/estudos-e-previs%C3%B5es>, em 2012-12-08.
- Ismail, M. Y.; Baradie, M. E.; e Hasmi, M. S. J.(1998). Quality management in manufacturing industry: practice vs performance. *Computers Industrial Engineering*, 35(3-4), pp. 519-522.
- ISO (2010). *iso-survey2010*.
- ISO (2011). *News: ISO Survey – Certifications Up By + 6%*, disponível em <http://www.iso.org/iso/pressrelease.htm?refid=Ref1491>, de 01 de Dezembro de 2011.
- ISO (2013). *The ISO Survey of Management System Standard Certifications (1999-2011)*, disponível em <http://www.iso.org/iso/home/standards/certification/iso-survey.htm>, em 2013-03-17.
- ISO Information Centre (5-9 de Agosto de 1996). *14000 cost benefit analysis*. *Journal of International Environmental Systems Update*.
- Kein, A.T.T.; Ofori, G.; e Briffett, C. (1999). ISO 14000: Its relevance to the construction industry of Singapore and its potencial as the next industry milestone. *Construction Management and Economics*, 17 (4), pp. 449-461.

- King, A.A.; Lenox, M. J.; e Terlaak, A. (2005). The Strategic use of Decentralized Institutions: Exploring Certification with the ISO 14001 Management Standard. *Academy of Management Journal*, 48, pp. 1091-1106.
- Kolk, A.; e Mauser, A. (2002). The evaluation of environmental management: from stage models to performance evaluation. *Business Strategy and the Environment*, 11, pp. 14-31.
- Lagodimos, A.G.; Chountalas, P.T.; e Chatzi, K. (2007). The state of ISO 14001 certification in Greece. *Journal of Cleaner Production*, 15, pp. 1743-54.
- Larsen, B.; e Häversjö, T. (2001). Management by standards - real benefits from fashion. *Scandinavian Journal of Management*, 17, pp. 457-480.
- Ling, F.Y.Y.; e Lim, M.C.H. (2002). Implementation of Waste Management Plan for Construction Projects in Singapore. *Architectural Science Review*, 45 (2), pp. 73-81.
- Lingard, H.; Hughes, W.; e Chinyio, E. (1998). The impact of contractor selection method on transaction costs: a review. *Journal of Construction Procurement*, 4(3), pp. 89-102.
- Lippiatt, B.C. (1999). Selecting cost-effective green building products: BEES approach. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, USA, 125 (6), pp. 448-455.
- Lundberg, K.; Balfors, B.; e Folkesson, L. (2006). Identification of environmental aspects in an EMS context: a methodological framework for the Swedish. *Journal of Cleaner Production*, pp.13-27.
- maiadigital (2006). Breve Descrição do Sector da Construção Civil, disponível em http://negocios.maiadigital.pt/hst/sector_actividade/construcao_civil/caracterizacao/descricao, em 2012-08-17.
- Marimon, F.; Llach, J.; e Bernardo, M (Outubro 2011). Comparative analysis of diffusion of the ISO 14001 standard by sector of activity. *Journal of Clearer Production*, 19 (15).
- Marshall, R. (Dezembro 2002). Developing environmental management systems to deliver mitigation and protect the EIA process during follow up. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 20 (4), pp. 286-292.
- Marshall, R.; Smith, N. e Wright, R. (2001). "A new challenge for industry: integrating EIA within operation EMS", paper presented at IAIA '01 Impact Assessment in the Urban Context EIA Follow-up: Outcomes and Improvements Workshop, 26 May–1 June, Cartagena, Columbia, published on CD-ROM, EIA Follow-up Workshop (Environment Canada, Hull Canada).
- MCMullan, R. (1993). *Environmental Science in Building* (3rd Edition). McMillan, London.
- Mori, Y.; e Welch E.W. (2008) The ISO 14001 environmental management standard in Japan: results from a national survey of facilities in four industries. *Journal of Environmental Planning and Management*, 51 (3), pp. 421-45.
- Morledge, R.; e Jackson, F. (2001). Reducing Environmental Pollution caused by Construction Plant. *Environmental Management and Health*, 12 (2), pp. 191-206.
- Morrison-Saunders, A.; e Arts, J. (2004). Exploring the Dimensions of EIA Follow-up. Impact Assessment for Industrial Development. Whose Business Is It?. 24th annual meeting of the International Association for Impact Assessment, Vancouver, Canada.
- Morrison-Saunders, A.; Arts, J.; Baker, J.; e Caldwell, P. (Dezembro 2001). Roles and stakes in environmental impact assessment followup. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 19 (4), pp. 289–296.
- Nitz, T.; e Holland, I. (2000), Does environmental impact assessment facilitate environmental management activities?. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 2(1), pp. 1–17.
- Ofori, G. (1992). The environment: the fourth construction project objective? *Construction Management and Economics*, 10 (5), pp. 369–395.

- Ofori, G.; Briffett, C.; Gu, G.; e Ranasinghe, M. (2000). Impact of ISO 14000 on construction enterprises in Singapore. *Construction Management and Economics*; 18, pp. 935-947.
- Pan, J.N. (2003). A comparative study on motivation for and experience with ISO 9000 and ISO 14000 certification among Far Eastern countries. *Industrial Management & Data Systems*, 103, pp. 564-578.
- Parlamento Europeu e do Conselho (2009). Regulamento do Conselho n.º 1221/2009, de 25 de Novembro.
- Patel, A. (2005). Lloyd's Register Quality Assurance. Implementing an EMS – a consultant's Viewpoint, disponível em <http://www.lrqa.co.uk/guidance/implementing/ems/consultantsview/print.asp>, em 2006-01-21.
- Pengest (2004). Nota Técnica de Qualidade das Propostas da Pengest (2004).
- Pokinska, B.; Dahlgaard, J. J.; e Antoni, M. (2002). The state of ISO 9000 certification: a study of Swedish organizations. *The TQM Magazine*, 14(5), pp. 297-306.
- Poon, C.S.; Yu, T.W.; e Ng, L.H. (2001). On-site sorting of Construction and Demolition Waste in Hong Kong. *Resources, Conservation and Recycling*, 32, pp. 157-172.
- Pun, K. F.; Hui, I.K.; e Lee, W.K. (2001). An EMS approach to environmentally-friendly construction operations. *The TQM Magazine*, 13 (2).
- Quazi, H.A; Khoo, Y.K; Tan, C.M. e Wong, P.S. (2001). Motivation for ISO 14000 certification: development of a predictive model. *Omega*. 29 (6), pp. 525-542.
- Ridgway, B. (1999). The project cycle and the role of EIA and EMS. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 1(4), pp. 393–405.
- Ridgway, B. (Dezembro 2005). Environmental management system provides tools for delivering on environmental impact assessment commitments. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 23 (4), pp. 325–331.
- Ringe, M. J.; e Nussey, I. (1994). *UK Quality Management - Policy Options*. London, SEPSU - Science and Engineering Policy Studies Unit.
- Rodríguez, G.; Alegre, F. J.; e Martínez, G. (Julho 2011). Evaluation of environmental management resources (ISO 14001) at civil engineering construction worksites: A case study of the community of Madrid. *Journal of Environmental Management*, 92(7), pp. 1858-1866.
- Rodriguez, G.; Alegre, F.J.; e Martinez, G. (2007). The contribution of environmental management systems to the management of construction and demolition waste: the case of the autonomous community of Madrid (Spain). *Resources Conservation and Recycling*; 50 (3), pp. 334-349.
- Rohracher, H. (2001). Managing the Technological Transition to Sustainable Construction of Building: A socio-technical perspective. *Technology Analysis & Strategic Management*, 13 (1), pp. 137-150.
- Rondinelli, D. e Vastag, G. (2000). Panacea common sense or just a label? The value of ISO 14001 environmental management system. *European Management Journal*, 18 (5), pp. 499-510.
- Sakr, D.A.; Sherif, A.; e El-Haggar, S. M. (Fevereiro 2010). Environmental Management Systems awareness: an investigation of 50 top contractors in Egypt. *Journal of Cleaner Production*, 18(3).
- Sánchez, L. E. ; e Hacking, T. (Março 2002). An approach to linking environmental impact assessment and environmental management systems. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 20(1), pp. 25–38.
- Sarkis, J. (1998). Evaluating environmentally conscious business practices. *European Journal of Operational Research*, 107 (1), pp. 159-174-
- Shen, L.Y.; e Tam, V.W.Y. (Outubro 2002). Implementation of environmental management in the Hong Kong construction industry. *International Journal of Project Management*, 20 (7), pp. 535-543.

- Sohal, A.; e Zutshi, A. (2002). Environmental management system adoption by Australian organisations: part 1: reasons, benefits and impediments. *Journal of Cleaner Production*, pp. 335-357.
- Steger, U. (2000). Environmental management systems: empirical evidence and further perspectives. *European Management Journal*, 18 (1), pp. 23-37.
- Tam, V.W.Y.; Tam, C.M.; Zeng, S.X.; e Chan, K.K. (Fevereiro 2006). Environmental performance measurement indicators in construction. *Building and Environment*, 41(2).
- Tambovceva, T. (2010). Assessment Model of Environmental Management: A case study of construction enterprises in Latvia; Riga Technical University.
- Tambovceva, T; e Geipele, I (2011). Environmental Management Systems Experience Among Latvian Construction Companies. *Technological and Economic Development of Economy*, 17 (4).
- Tassey, G. (1996). *Infra-technologies and Economic Growth*. Edições M. Teubal, M. Justman e E. Zuscovitch. Technological Infrastructure Policy, an international perspective, Publicações Kluwer Academic.
- Terlaak, A.; e King, A. A. (2001). Do bandwagons matter?: exploring the effect of early adopters on the diffusion of the ISO 9000 management standard. DRUID Nelson and Winter conference, 12-15 de Junho de 2001, Aalborg, Denmark.
- Terlaak, A. e King, A. A. (2006). The effect of certification with the ISO 9000 quality management standard: A signaling approach. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 60, pp. 579-602.
- Terziovski, M.; Power, D.; e Sohal, A.S. (2003). The longitudinal effects of the ISO 9000 certification process on business performance. *European Journal of Operational Research*, 146, pp. 580-595.
- Testa, F. (2009-2010). The link between environment and competitiveness – an analysis of the relationship among regulatory pressures, environmental practices and competitive performance at the firm level. Thesis to Scuola Superiore Sant'Anna.
- Tilford, K.R.; Jaselskis, E.; e Smith, G.R. (2000). Impact of environmental contamination on construction projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 126 (1), pp. 45-51.
- Tse, YCR (2001). The Implementation of EMS in Construction Firms: Case Study in Hong Kong. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 3(2), pp. 177-194.
- Turk, A. M. (2009). The benefits associated with ISO 14001 certification for construction firms: Turkish case. *Journal of Cleaner Production*, 17, pp 559-569.
- United Nations Centre for Human Settlements - UNCHS (1990). *People, Settlements, Environment and Development*. Intergovernmental Meeting on Human Settlements and Sustainable Development. Nairobi.
- United Nations Centre for Human Settlements - UNCHS (1993) *Development of National Capacity for Environmentally Sound Construction*. Nairobi: United Nations Centre for Human Settlements.
- Valdez, H.E.; e Chini, A.R. (2002). ISO 14001 standards and the US construction industry. *Environmental Practice*; 4 (4), pp. 210-219.
- Varnäs, A.; Balfords, B; e Faith-Ell, C. (2009a). Environmental consideration in procurement of construction contracts: current practice, problems and opportunities in green procurement in the Swedish construction industry; *Journal of Cleaner Production*, 17(13), pp. 1214-1222.
- Varnäs, A.; Faith-Ell, C. e Balfors, B. (2009b). Linking environmental impacts assessment, environmental management systems and green procurement in construction projects: lessons from the City Tunnel Project in Malmö, Sweden. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 27 (1), pp. 69-76.
- Veríssimo, D. (2012). “Greening” the crisis: turning trouble into opportunity. Artigo vencedor do Prémio 2012 IUCN (International Union for Conservation of Nature) - Thomson Reuters Media Award.

- Weaver, G.H. (1996). Strategic environmental management: using TQEM and ISO 14000 for competitive advantage. New York, NY: Wiley.
- Wiele, T.; Iwaarden, J.; Williams, R.; e Dale, B. (2005). Perceptions about the ISO 9000 (2000) quality system standard revision and its value: the Dutch experience. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 22(2), pp. 101-119.
- Withers, B. e Ebrahimpour, M. (2000). Does ISO 9000 certification affect the dimensions of quality used for competitive advantage?. *European Management Journal*, 18, pp. 432-443.
- Zeng, S.X.; Tam, C.M.; Deng, Z.M.; e Tam, V.W.Y. (2003). ISO 14000 and the construction industry:survey in China. *Journal of Management in Engineering*, 19 (3), pp. 107-15.
- Zeng, S.X.; Tian, P.; Tam, C.M.; e Tam, V.W.Y. (Março 2004). Implementation of Environmental Management in the Construction Industry of China. *Architectural Science Review*, 47, pp. 19-26.
- Zhang, Z. H.; Shen, L. Y.; Love, P. E. D.; e Treloar, G (2000). A framework for implementing ISO 14000 in construction. *Environmental Management and Health*, 11 (2), pp. 139–148.

Anexos

Anexo 1: Estado de implementação das medidas ambientais preconizadas no Anexo da DIA, em várias frentes de obra/ áreas de apoio ao longo do tempo

Descritor	Medidas do Anexo da DIA	2009											2010												2011	
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
Medidas Gerais																										
Estaleiros	01. Recolha dos resíduos e óleos provenientes de derramamentos e vazamentos e operações de manutenção, durante a fase de construção e deposição adequada.	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI CSM S2 E2	SI CSM S2 E1	SI S2 CSM JG E1	PII SI M4B M7 S2	SI S2	SI S2	SI M2 S2 E1 Est. C.	PII E1	PII OC E1	M4B PS2	PS3 E1	V0 M4B	SI	SI PS2 S2 E1	SI PII S2	SI S2		PII E1	PII E1
Estaleiros	02. Lavagem de rodados dos veículos à saída do estaleiro;	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI CSM S2 E2	CSM S2 E1	SI S2 CSM E1	S2 M4B M7	SI S2	SI S2	SI M2 S2 E1 Est. C.	PII E1	PII OC E1	M4B PS2	PS3 E1	V0 M4B		PS2 E1	PII S2	SI S2		PII E1	PII E1
Estaleiros	03. Dotar os estaleiros dos locais de descarga das águas de lavagem das betoneiras;	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI CSM S2 E2	SI CSM S2 E1	S2 CSM JG E1	SI M4B S2	SI S2	SI S2	SI M2 S2 E1 Est. C.	PII E1	OC E1	M4B PS2	PS3 E1	V0 M4B		PS2 E1	PII S2	S2		PII E1	PII E1
Estaleiros	04. Colocação de barreiras físicas à dispersão de partículas, sempre que se localizem na proximidade de zonas habitacionais ou de interesse ecológico e paisagístico;	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI CSM S2 E2	CSM S2 E1	SI S2 CSM E1	M4B S2 M7	SI S2	SI S2	SI M2 S2 E1 Est.C.	PII E1	PII OC PS2 E1	M4B PS2	PS3 E1	V0 M4B		PS2 E1	PII S2	SI S2		PII E1	PII E1
Estaleiros	05. Efectuar a aspersão hídrica periódica, particularmente durante o período estival, em todas as áreas de estaleiro, e nos acessos à obra, de forma a reduzir a emissão de partículas;	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2 E2	CSM E1	CSM E1	PII SI S2	SI S2	SI S2	SI E1 S2	E1	OC E1		E1		SI	SI S2 E1	SI S2	SI		E1	
Estaleiros	06. Proibir o lançamento de terras e/ou entulhos nas linhas de água;	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2	CSM	CSM				M2 E1 Est. C.	PII	PII OC	M4B PS2	PS3	V0 M4B		PS2	PII S2	S2		PII E1	PII E1
Estaleiros	07. Recolher e transportar todos os entulhos para local de depósito definitivo apropriado.	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2 CSM E2	SI S2 CSM E1	S2 CSM JG E1	SI PII M4B S2	SI S2	SI S2	SI M2 S2 E1 Est. C.	PII E1	PII OC E1	M4B PS2	PS3 E1	V0 M4B	SI	SI PS2 E1	PII S2	S2		PII E1	PII E1

Descritor	Medidas do Anexo da DIA	2009											2010												2011	
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
Estaleiros	08. Efectuar as operações de manutenção de maquinaria associada à construção da via e abastecimento de combustíveis, apenas em local especificamente preparado para o efeito, impermeabilizado, e com recolha de efluentes para uma fosse estanque, para condução posterior a um sistema de tratamento adequado;	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i> N1	<i>SI</i> N1 S2	<i>SI</i> N1 S2	<i>SI</i> S2 CSM E2	<i>SI</i> S2 CSM E1	<i>SI</i> S2 CSM JG E1	<i>SI</i> M4B M7 S2	<i>SI</i> S2	<i>SI</i> S2	<i>S1</i> M2 <i>S2</i> <i>E1</i> Est. C.	<i>PI1</i> <i>E1</i> Est. C.	<i>PI1</i> OC <i>E1</i>	M4B PS2	PS3 <i>E1</i>	V0 M4B		PS2 <i>E1</i>	<i>PI1</i> S2	<i>S1</i> S2		<i>PI1</i> <i>E1</i>	<i>PI1</i> E1
Estaleiros	09. Impermeabilizar as áreas onde se prevê o manuseamento de materiais poluentes e geração de águas contaminadas. Estas áreas devem ter uma drenagem própria para uma fosse estanque, para condução posterior a um sistema de tratamento adequado;	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i> N1	<i>SI</i> N1 S2	<i>SI</i> N1 S2	<i>SI</i> S2 CSM	<i>SI</i> S2 CSM S2	<i>SI</i> S2 CSM JG	<i>SI</i> M4B S2 M7	<i>SI</i> S2	<i>SI</i> S2	<i>S1</i> M2 <i>S2</i> <i>E1</i> Est. C.	<i>PI1</i>	<i>PI1</i> OC	M4B PS2	PS3	V0 M4B		<i>S1</i> PS2 <i>S2</i>	<i>S1</i> <i>PI1</i> <i>S2</i>	<i>S1</i>		<i>PI1</i> E1	<i>PI1</i> E1
Estaleiros	10. Instalar um sistema de recolha e tratamento dos efluentes gerados nas áreas de refeição, repouso;	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i>	<i>SI</i> S2	<i>SI</i> S2	<i>SI</i> S2	CSM	CSM					<i>PI1</i>	OC						S2				
Estaleiros	11. No plano dos estaleiros e todas as infra-estruturas necessárias devem assim estar previamente definidas: Rede pluvial; Rede de águas oleosas e respectivo sistema de separação; Rede de águas residuais domésticas e respectivo sistema de tratamento; Barreiras anti-ruído; Localização da central de britagem e betuminosos; Definição das áreas a impermeabilizar;	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i>	<i>SI</i> S2	<i>SI</i> S2	<i>SI</i> S2 E2	CSM E1	CSM E1				<i>E1</i>	<i>E1</i>	OC <i>E1</i>		<i>E1</i>			<i>E1</i>	S2			<i>E1</i>	
Estaleiros	12. O projecto de construção e exploração deverá incluir também as directrizes de um sistema de controlo e recolha selectiva dos resíduos, de modo a possibilitar a valorização, reciclagem e eliminação mais adequada para os diferentes resíduos gerados;	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i> N1	<i>SI</i> N1 S2	<i>SI</i> N1 S2	<i>SI</i> S2 CSM E2	<i>SI</i> S2 CSM E1	<i>S2</i> CSM JG E1	<i>SI</i> <i>PI1</i> M4B S2	<i>SI</i> S2	<i>SI</i> S2	<i>S1</i> M2 <i>S2</i> <i>E1</i>	<i>PI1</i> <i>E1</i>	<i>PI1</i> OC <i>E1</i>	M4B PS2	PS3 <i>E1</i>	V0 M4B	<i>S1</i>	<i>S1</i> PS2 <i>S2</i> <i>E1</i>	<i>S1</i> <i>PI1</i> <i>S2</i>	<i>S1</i> S2		<i>PI1</i> <i>E1</i>	<i>PI1</i> E1

Descritor	Medidas do Anexo da DIA	2009											2010												2011	
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
Estaleiros	13. Os estaleiros devem ser equipados com meios de combate a fogos florestais, de forma a eliminar eventuais focos de incêndio resultantes das actividades relacionadas com a construção;	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2 E2	CSM E1	CSM E1				E1	E1	OC E1		E1			E1	S2			E1	
Estaleiros	14. No final da fase de construção, após a desactivação dos estaleiros ou outras infra-estruturas, deverá proceder-se à limpeza, com remoção adequada de todos os resíduos, à descompactação dos solos e à recuperação paisagística das áreas (com espécies autóctones) cujas acções deverão ser especificadas no Estudo Paisagístico. Estas acções deverão aplicar-se igualmente a acessos provisórios utilizados na fase de obra;	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2 CSM E2	SI S2 CSM E1	S2 CSM JG E1	SI M4B S2	SI S2	SI S2	S1 M2 S2 E1 Est. C.	PI1 E1	PI1 OC E1	M4B PS2	PS3 E1	V0 M4B		S1 PS2 S2 E1	S1 PI1 S2	S1 S2		PI1 E1	PI1 E1
Cuidados Gerais de Obra	15. Restabelecer o coberto vegetal o mais rápido possível, para diminuir o risco de erosão e encaminhamento de material sólido para os vales e linhas de água;	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2 E2	CSM E1	CSM E1	SI M4B S2	SI S2	SI S2	SI M2 S2 E1 Est. C.	PI1 E1	PI1 OC E1	M4B PS2	PS3 E1	V0 M4B		PS2 E1	PI1 S2	S2		PI1 E1	PI1 E1
Cuidados Gerais de Obra	16. Assegurar que não há encaminhamento de material sólido para as linhas de água, através da colocação de barreiras físicas, podendo ser utilizados fardos de palha;	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2	CSM E1	CSM E1	M4B			M2 E1 Est. C.	PI1 E1	PI1 OC E1	M4B PS2	PS3 E1	V0 M4B		PS2 E1	PI1 S2	S2		PI1 E1	PI1 E1
Cuidados Gerais de Obra	17. Definir o destino final dos materiais provenientes da desmatção antes do início dos trabalhos. O material lenhoso poderá ser aproveitado comercialmente de acordo com as suas potencialidades, devendo ser efectuada a compostagem do restante material e posteriormente utilizado na recuperação paisagística;	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2	CSM	CSM	M4B			M2 E1 Est. C.	PI1	PI1 OC	M4B PS2	PS3	V0 M4B		PS2	PI1 S2	S2		PI1 E1	PI1 E1.

Descritor	Medidas do Anexo da DIA	2009											2010												2011	
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
Cuidados Gerais de Obra	18. Caso os trabalhos de construção sejam efectuados durante o período mais quente do ano, e considerando o risco de incêndio, tomar as devidas precauções. Em particular, todos os veículos afectos à obra deverão dispor de um sistema de anti-faúlhas no tubo de escape;	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2 CSM	CSM S2	SI S2 CSM	S2 M7	SI S2	SI S2	S1 S2	OC							S2	S1			
Cuidados Gerais de Obra	19. Realização, antes e no decurso dos trabalhos de construção, de sessões de sensibilização ambiental direccionadas às equipas envolvidas, sobre os valores naturais em presença e os cuidados a ter com os equipamentos;	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2 E2	CSM E1	CSM E1				E1	E1	OC E1		E1			E1	S2			E1	
Cuidados Gerais de Obra	20. Acompanhamento sistemático por técnicos competentes da frente de obra, durante as fases de desmatção e terraplenagem, de forma a obstar à degradação ou destruição de elementos importantes do património natural e da conservação da natureza, bem como detectar outros que venham eventualmente a aparecer.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC						S2				
Geomorfologia	21. Identificação dos locais nos quais será necessário o recurso a desmonte a fogo, os quais deverão ser indicados e comunicados à população afectada, antes do início da obra.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM	SI S2	SI S2	SI S2	SI S2		OC						S2				
Geomorfologia	22. Assegurar o acompanhamento cuidadoso da evolução do comportamento geotécnico das formações interferidas, além da manutenção da solução de enquadramento paisagístico adoptada.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC						S2				
Geomorfologia	22a. Proteger os taludes da erosão instalando a solução pré determinada assim que possível. Durante a fase de construção a sua protecção provisória poderá ser efectuada através da aplicação de biomantas ou outros materiais.																									

Descritor	Medidas do Anexo da DIA	2009											2010												2011	
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
Geomorfo logia	23. Com o objectivo de evitar o ravinamento provocado pela circulação das águas superficiais, recomenda-se o revestimento dos taludes de aterro, com 0,15 m e 0,20 m de espessura de “terra vegetal” e espécies vegetais adequadas, logo após a execução dos aterros;	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC							S2			
Geomorfo logia	24. Dado o elevado volume de material excedente, é essencial que antes do início da obra estejam definidos e caracterizados os locais de depósito e/ou destino final do material excedente, os quais deverão preferencialmente considerar a modelação/ recuperação de pedreiras existentes. Este aspecto deverá ser alvo de estudo específico, avaliando os impactes ambientais e enquadramento paisagístico, tendo como objectivo uma modelação final adequada ao relevo envolvente e a instalação de um coberto vegetal correspondente à flora climácica da zona.	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2	CSM	CSM	SI M4B S2	SI S2	SI S2	SI M2 S2 E1 Est. C.	PII	PII OC	M4B PS2	PS3	V0 M4B		PS2	PII S2	S2		PII E1	PII E1
Solos, Áreas Re- gulamenta- res e Ocu- pação do Solo	26. Apresentação de cartografia com a localização potencial das áreas de estaleiro, empréstimo e depósito, integrando as condicionantes RAN, REN, áreas agrícolas, habitats naturais, manchas de folhosas, perímetros de protecção das captações, envolvente da Albufeira [local], regadios, proximidade a habitações, zona envolvente das linhas de água, manchas florestais de carvalho e castanheiro, de vegetação ripícola, e as condicionantes decorrentes do património e dos sistemas ecológicos.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC						S2				
Solos, Áreas Re- gulamenta- res e Ocu- pação do Solo	27. Caracterização das referidas áreas apresentando nomeadamente área, acessos, coberto vegetal da área e da envolvente, cartografia de pormenor, fotografia do local e plano de recuperação previsto;	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC						S2				

Descritor	Medidas do Anexo da DIA	2009												2010												2011	
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	
Solos, Áreas Regulamenta- res e Ocu- pação do Solo	28. Apresentação dos caminhos a utilizar em fase de obra, a uma escala adequada (que permita a sua utilização pelo empreiteiro) cuja selecção deverá ter em conta a minimização da afectação de zonas sensíveis, nomeadamente povoações, áreas agrícolas, manchas florestais e linhas de água. Dever-se-á considerar o uso preferencial dos caminhos existentes, fora dos espaços urbanos e de áreas agrícolas.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2 E2	CSM E1	CSM E1				E1	E1	OC E1		E1			E1	S2				E1	
Flora e Vegeta- ção	29. A remoção da vegetação deve ser efectuada apenas na área estritamente necessária, equacionando sempre que possível a manutenção de exemplares arbóreos com interesse conservacionista (carvalho-robe, carvalho-negral, castanheiros e sobreiros) e árvores com especial interesse para a conservação (e.g. amieiros, freixos, videiros, loureiros, azevinhos e salgueiros), procedendo à sua protecção com tapumes na fase de obra.	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2	CSM	CSM	SI PII M4B S2	SI S2	SI S2		SI M2 S2 E1 Est. C.	PI1	PI1 OC	M4B PS2	PS3	V0 M4B	S1	SI PS2	PI1 S2	S2		PI1 E1	PI1 E1
Flora e Vegeta- ção	30. Na construção dos viadutos evitar a destruição, quando desnecessária, de galerias rípicolas e habitats considerados sensíveis.	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2	CSM	CSM	SI M4B S2	SI S2	SI S2	SI M2 S2 E1 Est. C.	PI1	PI1 OC	M4B PS2	PS3	V0 M4B		PS2	PI1 S2	S2		PI1 E1	PI1 E1	
Flora e Vegeta- ção	31. Os exemplares de espécies autóctones que tenham de ser retirados, devem ser mantidos em adequadas condições, e aproveitados posteriormente para a recuperação da obra.	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2	CSM	CSM	M4B			M2 E1 Est. C.	PI1	PI1 OC	M4B PS2	PS3	V0 M4B		PS2	PI1 S2	S2		PI1 E1	PI1 E1	
Flora e Vegeta- ção	32. As operações de desmatção deverão ser efectuadas imediatamente antes das intervenções planeadas, por forma a minimizar o tempo de exposição do solo a fenómenos erosivos.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2 E2	CSM E1	CSM E1	SI S2	SI S2	SI S2	SI S2 E1	E1	OC E1		E1			E1	S2			E1		
Flora e Vegeta- ção	33. Caso os trabalhos de construção sejam efectuados durante o período mais quente do ano deverá proceder-se à aspersão hídrica da vegetação circundante, numa faixa de 50 metros, a fim de reduzir a deposição de poeiras e evitar o aparecimento de focos de incêndio.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM	PII SI S2	SI S2	SI S2	SI S2		OC				S1	SI	S2					

Descritor	Medidas do Anexo da DIA	2009											2010												2011	
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
Flora e Vegetação	34. Evitar danos desnecessários nas árvores, designadamente cortes e perfurações (por pregos, grampos, etc.) e pancadas.	SI	SI		SI	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2 E2	CSM E1	CSM E1	SI M4B S2	SI S2	SI S2	SI M2 S2 E1 Est. C.	PI1 E1	PI1 OC E1	M4B PS2	PS3 E1	V0 M4B		PS2 E1	PI1 S2	S2		PI1 E1	PI1 E1
Fauna	35. O plano de obra deverá ter em conta o diagnóstico prévio que definiu zonas sensíveis, e deverá ser elaborado no sentido de acções como acessos a utilizar na fase de obra, estaleiros, depósitos de materiais, parque de máquinas, etc., não afectarem elementos importantes do património natural e da conservação da natureza e serem reduzidos ao estritamente necessário. Assim, a planificação da obra deve ser feita de modo a não serem afectados habitats de grande interesse conservacionista (como carvalhais, charnecas húmidas, galerias rípicolas) previamente identificados.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2 CSM E2	SI CSM S2 E1	SI S2 CSM JG E1	SI S2 M7	SI S2	SI S2	SI S2 E1	E1	OC E1		E1			E1	S2	SI		E1	
Fauna	37. Devido à proximidade da área de nidificação/abrigo de espécies como Águia-real, Falcão-peregrino, Gralha-de-bico-vermelho, Picanço-de-dorso-ruivo e quirópteros, deverão as frentes de obra evitar os respectivos períodos de reprodução.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2 CSM	CSM S2	SI S2 CSM	SI S2 M7	SI S2	SI S2	SI S2		OC						S2	SI			
Fauna	38. Programar a limpeza de vegetação na zona de implementação do projecto e nas áreas mais sensíveis em termos de fauna, fora do período de reprodução dos vertebrados que nela criam, especialmente no que se refere à avifauna e mamíferos, ou seja, no período de Julho a Fevereiro.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2 CSM	CSM S2	SI S2 CSM	SI S2 M7	SI S2	SI S2	SI S2 E1		OC						S2	SI			
Fauna	39. Todas as construções em linhas de água devem ser realizadas no mais curto espaço de tempo e com todos os cuidados de modo a evitar-se a deposição de materiais nos seus leitos. Proceder à limpeza das linhas de água de forma a impedir a sua obstrução e de modo a que a drenagem se efectue naturalmente. Esta medida é especialmente importante devido à presença de populações de toupeira-de-água.	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2 CSM E2	CSM S2 E1	SI S2 CSM E1	SI M4B M7 S2	SI S2	SI S2	SI M2 S2 E1 Est. C.	PI1 E1	PI1 OC E1	M4B PS2	PS3 E1	V0 M4B		SI PS2 S2 E1	SI PI1 S2 S2	SI S2		PI1 E1	PI1 E1

Descritor	Medidas do Anexo da DIA	2009											2010												2011	
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
Fauna	40. Evitar a total ou parcial obstrução de linhas de água e o desvio, regularização ou interrupção de qualquer linha de água.	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2 E2	CSM E1	CSM E1	SI M4B S2	SI S2	SI S2	SI M2 S2 E1 Est. C.	PI1 E1	PI1 OC E1	M4B PS2	PS3 E1	V0 M4B		SI PS2 S2 E1	SI PI1 S2	SI S2		PI1 E1	PI1 E1
Fauna	41. Sempre que necessário o abate de árvores, verificar se não constituem abrigos para aves nidificantes ou tocas de mamíferos e répteis. A verificar-se a presença de espécies de Fauna, a remoção das mesmas deverá ser efectuada por um profissional especializado.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM	SI S2	SI S2	SI S2	SI S2		OC						S2				
Fauna	43. Os períodos de máxima mobilização nas situações de maiores declives deverão ser estabelecidos de modo a que o período em que os taludes estejam mais susceptíveis à erosão não coincida com a época em que a ocorrência dos fenómenos erosivos é maior.	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2	CSM	CSM	SI S2	SI S2	SI S2	SI S2		OC						SI S2	SI S2	SI		
Fauna	44. Deverão fasear-se os períodos de construção de forma a minimizar, para cada bacia hidrográfica, o total de áreas em construção e sujeita a erosão, acelerando a aplicação das medidas de controlo de erosão (aplicação de vegetação e pavimentação), não se aguardando pela finalização da construção de todo o traçado para aplicação das mesmas. Ou seja, a implementação destas medidas deverá iniciar-se o mais rapidamente possível (assim que terminem as operações nos taludes).	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM	SI S2	SI S2	SI S2	SI S2		OC						SI S2	SI S2	SI		
Recursos Hídricos	44a. Instalação, sempre que a configuração do terreno o permita, de bacias de retenção temporárias das águas pluviais, para permitir a deposição e a retenção de parte dos sólidos em suspensão.												SI S2													
Recursos Hídricos	45. Reduzir a área mobilizada, não expandindo desnecessariamente as áreas dos estaleiros e não ocupando ou transitando por áreas anexas.	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI CSM S2 E2	CSM S2 E1	SI S2 CSM E1	SI M4B M7 S2	SI S2	SI S2	SI M2 S2 E1 Est. C.	PI1 E1	PI1 OC E1	M4B PS2	PS3 E1	V0 M4B		SI PS2 S2 E1	SI PI1 S2	SI S2		PI1 E1	PI1 E1

Descritor	Medidas do Anexo da DIA	2009											2010												2011	
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
Compo- nente Social	47. Colocação de painéis informativos sobre o projecto, os seus objectivos, constrangimentos e incómodos e calendarização prevista. Deverão, ainda incluir o contacto para o esclarecimento de dúvidas relacionadas com a obra e projecto rodoviário, e a indicação de um local de atendimento e esclarecimento do público sobre aspectos referentes ao projecto.	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i> <i>CSM</i>	<i>CSM</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i> <i>CSM</i>	<i>PII</i> <i>S2</i> <i>M7</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>		<i>OC</i>				<u><i>SI</i></u>	<i>SI</i>	<i>S2</i>	<u><i>SI</i></u>			
Compo- nente Social	48. Estes painéis deverão ter a possibilidade de instalação de placas informativas adicionais que permitam a informação atempada das populações locais sobre a duração das actividades e situações de “incomodidade”, nomeadamente alterações do percurso, cortes totais ou parciais de vias, cortes de energia e água, etc.	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>CSM</i>	<i>CSM</i>						<i>OC</i>						<i>S2</i>				
Compo- nente Social	49. Os painéis informativos relativamente aos cortes de energia e água, etc., deverão também ser colocados em locais públicos de frequência habitual da população (Juntas de Freguesia, cafés, igrejas, etc.).	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>CSM</i>	<i>CSM</i>						<i>OC</i>						<i>S2</i>				
Compo- nente Social	50. Antes de serem iniciados os trabalhos de desmonte a fogo devem ser inspeccionadas as habitações mais próximas da área de trabalho e realizado o levantamento fotográfico do estado dos imóveis, se possível no exterior e interior dos mesmos, para averiguação de eventuais danos que a obra possa causar nas edificações.	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>CSM</i>	<i>CSM</i>	<i>PII</i> <i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>		<i>OC</i>					<u><i>SI</i></u>	<i>SI</i>	<i>S2</i>			
Compo- nente Social	51. Nas zonas de travessia ou proximidade dos aglomerados populacionais (mesmos nos troços desenvolvidos em viaduto) deverá ser prestado especial atenção às actividades da obra e sua organização no tempo e espaço, no sentido de provocar o mínimo de interferência no ritmo da população.	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i> <i>N1</i>	<i>SI</i> <i>N1</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>N1</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>CSM</i> <i>S2</i>	<u><i>CSM</i></u> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>CSM</i> <i>S2</i>	<i>PII</i> <i>M4B</i> <i>M7</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<u><i>SI</i></u> <i>M2</i> <i>S2</i> <i>E1</i> Est. C.	<i>PII</i>	<i>PII</i> <i>OC</i>	<i>M4B</i> <i>PS2</i>	<i>PS3</i>	<i>V0</i> <i>M4B</i>	<u><i>SI</i></u>	<u><i>SI</i></u> <i>PS2</i> <i>S2</i>	<u><i>SI</i></u> <i>PII</i> <i>S2</i>	<u><i>SI</i></u> <i>S2</i>		<i>PII</i> <i>E1</i>	<i>PII</i> <i>E1</i>

Descritor	Medidas do Anexo da DIA	2009											2010												2011	
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
Paisagem	52. Análise dos impactes paisagísticos dos estaleiros e respectivos projectos de integração paisagística. Todas as estruturas de apoio devem também ser alvos de projectos específicos de integração. No final da fase de construção deve ser realizada a descompactação dos solos ocupados e recuperação ambiental dos locais, com reposição da modelação original do terreno e instalação de coberto vegetal com as espécies indicadas no item flora e vegetação.	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i> N1	<i>SI</i> N1 <i>S2</i>	<i>SI</i> N1 <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i> <i>E2</i>	CSM <i>E1</i>	CSM <i>E1</i>	M4B			M2 <u>E1</u> Est. C.	PI1 <u>E1</u>	PI1 <i>OC</i> <u>E1</u>	M4B PS2	PS3 <u>E1</u>	V0 M4B		PS2 <u>E1</u>	PI1 <i>S2</i>	<i>S2</i>		PI1 <u>E1</u>	PI1 <i>E1</i>
Paisagem	53. A remoção do solo e o seu armazenamento temporário deverá ser realizada dentro da faixa de expropriação e deve ser realizada de forma a permitir a sua posterior utilização.	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i> <i>E2</i>	CSM <i>E1</i>	CSM <i>E1</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i> <i>E1</i>	<u>E1</u>	<i>OC</i> <u>E1</u>		<u>E1</u>			<u>E1</u>	<i>S2</i>			<u>E1</u>	
Ambiente Sonoro	54. A localização dos estaleiros e os percursos de obra, deverão ser definidos tendo em conta, sempre que possível, o seu afastamento de receptores com utilização sensível. Caso se verifique a proximidade de receptores sensíveis na envolvente do estaleiro, deverão ser projectados e implantados materiais isolantes e absorventes na vedação do estaleiro.	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i> N1	<i>SI</i> N1 <i>S2</i>	<i>SI</i> N1 <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i> <i>E2</i>	CSM <i>E1</i>	CSM <i>E1</i>	M4B			M2 <u>E1</u> Est. C.	PI1 <u>E1</u>	PI1 <i>OC</i> <u>E1</u>	M4B PS2	PS3 <u>E1</u>	V0 M4B		PS2 <u>E1</u>	PI1 <i>S2</i>	<i>S2</i>		PI1 <u>E1</u>	PI1 <i>E1</i>
Ambiente Sonoro	55. As medidas a adoptar na fase de construção, e a especificar no RECAPE, deverão ser inseridas no Caderno de Encargos com o detalhe adequado à sua implementação.	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	CSM	CSM						<i>OC</i>						<i>S2</i>				
Qualidade do Ar	56. Implementar um programa eficaz de aspersão de água no pavimento de terra batida, ao longo das faixas de construção, nos locais das obras e principalmente se os trabalhos forem desenvolvidos durante a época seca.	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i> N1	<i>SI</i> N1 <i>S2</i>	<i>SI</i> N1 <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	CSM	CSM	PI1 <i>SI</i> M4B <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> M2 <i>S2</i> <i>E1</i> Est. C.	PI1	PI1 <i>OC</i>	M4B PS2	PS3	V0 M4B	<u>SI</u>	<i>SI</i> PS2	PI1 <i>S2</i>	<i>S2</i>		PI1 <i>E1</i>	PI1 <i>E1</i>
Qualidade do Ar	57. No caso de ser necessária a instalação de equipamentos poluentes, nomeadamente centrais betuminosas e centrais de betão, estas devem ser providas de dispositivos de redução de emissão de poluentes e colocadas o mais afastado possível das áreas habitacionais e das áreas cultivadas.	<i>SI</i>	<i>SI</i>		<i>SI</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> CSM <i>S2</i> <i>E2</i>	<i>SI</i> CSM <i>S2</i> <i>E1</i>	<i>SI</i> <i>S2</i> CSM JG <i>E1</i>	<i>SI</i> <i>S2</i> M7	<i>SI</i> <i>S2</i>	<i>SI</i> <i>S2</i>	<u>SI</u> <i>S2</i> <i>E1</i>	<u>E1</u>	<i>OC</i> <u>E1</u>		<u>E1</u>			<u>E1</u>	<i>S2</i>	<u>SI</u>		<u>E1</u>	

Descritor	Medidas do Anexo da DIA	2009												2010												2011	
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	
Património	58. Prospekção sistemática das áreas a afectar no decurso da obra e ainda as correspondentes à construção e/ou melhoria dos acessos à obra, aos estaleiros, aos locais de depósito de inertes, áreas correspondentes aos restabelecimentos da rede viária, às praças de portagem e área de serviço.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2 E2	CSM E1	CSM E1				E1	E1	OC E1		E1	V0 M4B		PS2 E1	PI1 S2	S2		E1	E1	
Património	59. Sinalização e Vedação de todas as ocorrências patrimoniais, a menos de 100 m da frente de obra de modo a evitar a passagem de maquinaria e pessoal afecto à obra.	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2 E2	CSM E1	CSM E1	SI S2	SI S2	SI S2	SI S2 E1	E1	OC E1		E1			E1	S2			E1		
Património	60. Deverá ser elaborada uma carta de condicionantes patrimoniais de forma a interditar, em locais a menos de 100 m das ocorrências patrimoniais, a instalação de estaleiros, acessos à obra e áreas de empréstimo/depósito de inertes.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC						S2					
Património	61. Prospekção sistemática após desmatação, a fim de preencher lacunas de conhecimento.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC			V0 M4B		PS2	PI1 S2	S2		E1	E1	
Património	62. Todas as operações que impliquem movimentações de terras (desmatações, escavações, terraplenagens, depósitos e empréstimos) deverão ter acompanhamento arqueológico integral, não apenas na fase de construção, mas desde as suas fases preparatórias, como a instalação de estaleiros, abertura de caminhos e desmatação. O acompanhamento deverá ser continuado e efectivo, pelo que se houver mais que uma frente de obra a decorrer em simultâneo terá de se garantir o acompanhamento de todas as frentes.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2 E2	CSM E1	CSM E1	SI S2	SI S2	SI S2	SI S2 E1	E1	OC E1		E1	V0 M4B		PS2 E1	PI1 S2	S2		E1	E1	
Património	64. Escavação de todos os vestígios arqueológicos na área que seja afectada pelo projecto e que possam ser detectados durante o acompanhamento arqueológico da obra.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM	PII	SI S2	SI S2	SI S2		OC			V0 M4B	S1	SI PS2	PI1 S2	S2		E1	E1	

Medidas adicionais	2009											2010												2011	
	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
65. Pr1. O ACE apresentará um Plano de Gestão Ambiental da Obra, para a obra e infra-estruturas de apoio à mesma (estaleiros, vazadouros, entre outras), que contemplará, entre outros aspectos, um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPG) cujo conteúdo deverá estar de acordo com as directrizes da APA (www.apambiente.pt).	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC							S2			
66. Pr2. Os diferentes empreiteiros deverão realizar acções de sensibilização ambiental antes do início da obra, para o pessoal afecto à mesma, especialmente no que se refere aos trabalhadores com cargos de chefia (engenheiros, directores e encarregados de obra), que deverão posteriormente, através dos meios que considerem adequados (reuniões, comunicação escrita, outros) transmitir essa a informação aos demais trabalhadores.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC							S2			
67. Pr3. Deverá ser solicitado o correspondente processo de licenciamento de estaleiros, centrais de betão, centrais de betuminoso, áreas de empréstimo e vazadouro, entre outras, junto das entidades competentes.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2 E2	CSM E1	CSM E1				E1	E1	OC E1		E1			E1		S2		E1	
68. Pr4. Os acessos à obra deverão, sempre que interfiram com a rede viária nacional e municipal, obter o acordo da Câmara Municipal (CM) de outras entidades competentes na matéria, nomeadamente da EP - Estradas de Portugal, SA, esta última caso existam interferências na rede rodoviária nacional. Estes percursos deverão ser devidamente divulgados junto dos potenciais utentes e devidamente sinalizados especialmente [nos acessos] em que existe maior circulação de veículos, quer devido à importância das vias em causa, quer pelo facto de nalguns pontos atravessarem zonas com maior densidade populacional.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC							S2			
69. Pr5. Apresentação de um plano de acessos detalhado, a submeter à aprovação das entidades competentes, que tenha em consideração a minimização dos impactes na população e nas vias existentes, aproveitando ao máximo a plataforma da auto-estrada à medida que esta vai sendo construída.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2 CSM E2	CSM S2 E1	SI S2 CSM E1	S2 M7	SI S2	SI S2	SI S2 E1	E1	OC E1		E1			E1		S2	SI	E1	

Medidas adicionais	2009												2010												2011	
	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	
70. Pr6. Deverá ser elaborado um plano de desvios de trânsito e de percursos alternativos para a circulação rodoviária e pedonal, com especial destaque para a situação da PS2. O plano a realizar deverá garantir a menor perturbação possível em termos de mobilidade da população e para o qual deverá ser consultada a CM e outras entidades oficiais competentes	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC							S2				
71. Pr7. Desenvolver uma campanha de informação e sensibilização da população sobretudo dos habitantes e utilizadores de instalações situadas mais próximo do local das obras, com o apoio das juntas de freguesias envolvidas...	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2 CSM	CSM S2	SI S2 CSM	S2 M7	SI S2	SI S2	S1 S2		OC							S2	S1			
72. Pr8. Proceder, antes do início da fase de construção, à realização de uma campanha de monitorização dos recursos hídricos e dos sistemas ecológicos, conforme definido no Volume III/V – Plano Geral de Monitorização Ambiental, do RECAPE.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC							S2				
73. MC1. Para além das zonas que foram identificadas no Anexo 5 do RECAPE, a abertura de novas áreas de empréstimo e a implantação de zonas de vazadouro/depósito, bem como de novos estaleiros, tem de respeitar a Carta de Condicionamentos constante desse mesmo anexo. Todos os locais devem ser cuidadosamente escolhidos, devendo o seu processo de licenciamento ser efectuado junto das entidades competentes. Para tal deverá também ser elaborado um projecto de integração paisagística destes locais, que contemple a modelação do terreno e o revestimento vegetal a estabelecer, de forma a assegurar a sua correcta inserção na paisagem envolvente.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM	SI S2	SI S2	SI S2	SI S2		OC							S2				
74. MC2. Após o término da fase de construção, deverá ser assegurada a remoção de todo o tipo de materiais residuais produzidos na área afectada à obra, evitando que esta sirva de atracção para a deposição inadequada de outros resíduos por terceiros.	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI CSM S2	SI CSM S2	CSM JG S2	SI M4B S2	SI S2	SI S2	S1 M2 S2 E1 Est. C.	PI1	PI1 OC	M4B PS2	PS3	V0 M4B		S1 PS2 S2	S1 PI1 S2	S1 S2		PI1 E1	PI1 E1	

Medidas adicionais	2009												2010												2011	
	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	
75. MC3. As plantações e sementeiras deverão ser efectuadas na época apropriada, definida no Projecto de Paisagismo, de forma a contribuir para o sucesso dos trabalhos de revestimento vegetal. No entanto, sempre que os taludes fiquem concluídos fora da época própria para as sementeiras, deverão ser tomadas medidas adequadas, com vista a evitar a erosão superficial dos taludes, como por exemplo a realização de uma sementeira cautelar. Esta situação não impede que na época adequada sejam realizadas novas sementeiras	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC						S2					
76. MC4. Nos locais onde seja necessário recorrer a explosivos para o desmonte, os planos de fogo deverão ter em conta os níveis de vibração definidos no Decreto - Lei nº 376/84, de 30 de Novembro e Decreto-Lei nº 18/85, de 15 de Janeiro e Portaria nº 506/85, de 25 de Julho.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI CSM S2	CSM S2	SI CSM S2	SI S2 M7	SI S2	SI S2	SI S2		OC						S2	S1				
77. MC5. O ACE irá realizar os trabalhos previstos no âmbito da empreitada de construção dos Sublanços S1 e S2, durante os períodos que causem menor perturbação, de acordo com a actual legislação - Decreto-lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro (Regulamento Geral de Ruído - RGR), com as alterações introduzidas pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de Março e pelo Decreto-Lei nº 278/2007, de 1 de Agosto. No entanto, e em ocasiões excepcionais, quando for estritamente necessário, de acordo com o Art. 14º e 15º do RGR, poderão realizar-se trabalhos em períodos de maior sensibilidade (20h-8h), mediante emissão de Licença Especial de Ruído, a solicitar junto da Câmara Municipal.	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2 CSM	CSM S2	SI CSM S2	SI PII M4B M7 S2	SI S2	SI S2	S1 M2 S2 E1 Est. C.	PII	PII OC	M4B PS2	PS3	V0 M4B	S1	S1 PS2 S2	S1 PII S2	S1 S2		PII E1	PII E1	
78. MC6. Será elaborado um programa de manutenção periódica das máquinas e equipamentos para verificar as suas condições de funcionamento, de modo a cumprir os limites definidos no Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de Novembro;	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2 CSM	CSM S2	SI S2 CSM	SI S2 M4B M7	SI S2	SI S2	S1 M2 S2 E1 Est. C.	PII	PII OC	M4B PS2	PS3	V0 M4B		PS2	PII S2	S1 S2		PII E1	PII E1	

Medidas adicionais	2009												2010												2011	
	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	
79. MC7. Adoptar cuidados adicionais em termos de circulação de maquinaria e movimentação de terras, nas zonas com maiores riscos de erosão (especialmente entre os km 0+300 e 1+400), por forma a evitar riscos de deposição de sedimentos, na fase de construção, nas passagens hidráulicas, valas, valetas e outros órgãos de drenagem existentes. Na fase de obras proceder, se necessário, a trabalhos de limpeza e desobstrução, de forma a evitar situações de acumulação de água estagnada das linhas de água, de forma a garantir o adequado escoamento das águas.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM	SI S2	SI S2	SI S2	SI S2		OC							S2				
80. MC8. Os pontos de água localizados na envolvente dos Sublanços S1 e S2 que poderão ser afectados indirectamente (rebaixamento dos níveis) durante as obras, deverão ser substituídos por outros na zona envolvente, ou em alternativa, proceder-se à indemnização do proprietário, referindo-se ... que só é expectável um caso em que tal deverá acontecer, nomeadamente com um poço particular localizado 10 m a norte do km 1+680, utilizado para fins domésticos (não inclui consumo humano).	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC							S2				
81. MC9 - No caso dos poços para rega, que sejam directa e irreversivelmente afectados pelas obras de alargamento do traçado, deverá ter-se em consideração como medida de minimização a construção de uma nova captação na envolvente. Neste sublanço existe apenas o caso do poço localizado a 10 m do limite do talude de aterro, a sul do km 2+260, utilizado para abastecimento doméstico e rega, que será afectado directamente devido à construção de uma vala de drenagem). Em alternativa, se não existir o interesse do proprietário pela substituição da captação deverá providenciar-se a sua indemnização.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC							S2				
82. MC10. No caso dos poços afectados, os mesmos deverão ser entulhados; no caso de furos os mesmos deverão ser cimentados.	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC							S2				
83. MC11. Os acessos alternativos, caso do caminho associado à PS2, deverão ser mantidos em boas condições de circulação, garantindo todas as condições de circulação e segurança durante o período necessário até ao restabelecimento do percurso normal de circulação	SI	SI		SI	SI S2	SI S2	SI S2	CSM	CSM						OC	M4B PS2	PS3	V0 M4B		PS2	PI1 S2	S2		PI1 E1	PI1 E1	

Medidas adicionais	2009											2010												2011	
	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
84. MC12. Proceder à atempada limpeza das vias públicas, não perturbando a sua utilização pela população, sempre que nelas forem vertidos materiais de construção ou materiais residuais de obra, aquando do transporte para a área afectada à obra ou para o depósito definitivo.	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI S2 E2	CSM E1	CSM E1	M4B			M2 E1 Est. C.	PI1 E1	PI1 OC E1	M4B PS2	PS3 E1	V0 M4B		PS2 E1	PI1 S2	S2		PI1 E1	PI1 E1
88. F1 - Após a desocupação dos locais de estaleiro, deverá promover-se a reposição dessas zonas ao seu estado anterior, por meio de medidas de descompactação e arejamento dos solos, da cobertura com terra vegetal e da implementação de um plano de recuperação paisagística.																									
Está prevista a realização de projectos específicos de recuperação e integração paisagística para as áreas de estaleiros e áreas de empréstimo e/ou de depósitos de terras que, todavia, só deverão ser desenvolvidos numa fase posterior, durante a fase de construção, de forma a contemplar efectivamente todas as áreas afectadas pela empreitada pela construção de todas as infra-estruturas afectas à obras, bem como das obras de arte especiais.																									
Os projectos de recuperação e integração paisagística para estas zonas deverão ter em consideração, entre outros, os seguintes aspectos:	SI	SI		SI N1	SI N1 S2	SI N1 S2	SI CSM S2 E2	SI CSM S2 E1	CSM JG S2 E1	SI M4B S2	SI S2	SI S2	S1 M2 S2 E1 Est. C.	PI1 E1	PI1 OC E1	M4B PS2	PS3 E1	V0 M4B		S1 PS2 S2 E1	S1 PI1 S2	S1 S2		PI1 E1	PI1 E1
<ul style="list-style-type: none"> • A área de intervenção do Projecto de Integração Paisagística deve ser adaptada à área efectivamente intervencionada, com o objectivo de recuperar e integrar paisagisticamente toda a área desmatada para a implantação de estaleiros e áreas de vazadouro ou empréstimo; • Regularização e modelação das distintas áreas de intervenção, respeitando a topografia original do terreno, tanto quanto seja possível e o terreno o permita, considerando ainda a sua estabilidade natural; • Os acessos provisórios a construir deverão ser modelados e integrados paisagisticamente após as obras terminarem; • Minimização do impacte visual provocado pela implantação destas áreas na paisagem, através da utilização criteriosa da vegetação; 																									

Medidas adicionais	2009											2010												2011	
	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
89. F2 - Após a conclusão dos trabalhos, reposição da situação de referência dos terrenos, nomeadamente da vegetação, das infra-estruturas e das vedações afectadas no decurso da obra. Todos os resíduos de obra deverão ser retirados do local e conduzidos a destino final adequado.																									
No fim da obra os locais ocupados por estaleiro e outras infra-estruturas de apoio à mesma deverão ser recuperados e integrados paisagisticamente, devendo-se também assegurar o encaminhamento adequado dos materiais resultantes assegurando-se a deposição final controlada em adequadas condições dos materiais resultantes.	<i>S1</i>	<i>S1</i>		<i>S1</i> N1	<i>S1</i> N1 S2	<i>S1</i> N1 S2	<i>S1</i> CSM S2	<i>S1</i> CSM S2	<u>CSM</u> JG S2	<i>S1</i> M4B S2	<i>S1</i> S2	<i>S1</i> S2	<u>S1</u> M2 <u>S2</u> E1 Est. C.	PI1	PI1 OC	M4B PS2	PS3	V0 M4B		<u>S1</u> PS2 <u>S2</u>	<u>S1</u> PI1 S2	<u>S1</u> S2		PI1 E1	PI1 E1
90. F3 – No final da obra, as vias utilizadas para acesso à mesma, ou que foram utilizadas como alternativas de desvios de tráfego, deverão ser repostas em condições semelhantes às iniciais, caso tenha ocorrido a degradação do respectivo pavimento como consequência da sua utilização durante a empreitada.	<i>S1</i>	<i>S1</i>		<i>S1</i>	<i>S1</i> S2	<i>S1</i> S2	<i>S1</i> S2 CSM	<i>S1</i> S2 CSM	<i>S2</i> CSM JG	<i>S1</i> S2	<i>S1</i> S2	<i>S1</i> S2	<u>S1</u> <u>S2</u>	<u>E1</u>	OC <u>E1</u>		<u>E1</u>			<u>E1</u>	<i>S2</i>			<u>E1</u>	

Código de Cores:
Conforme
Não Conforme
Conforme Após Correção/ Em Fase de Implementação
Não Aplicável

Texto Sublinhado: Verificação da Fiscalização e ACE;
Texto itálico: Verificação pelo ACE;
Texto Simples: Verificação pela Fiscalização.

Código de Frentes de Obra:
CSM – Cutter Soil Mixing;
Est. C. – Estaleiro Central;
JG – Jet-Grouting;
M2 – Muro n.º 2 (em Betão Armado);
M4B – Muro n.º 4B (em CSM/ JG);
M7 – Muro n.º 7 (Ancorado);
E1 – Estaleiro 1 (empresa que efectuou trabalhos nas frentes de obra em causa);
E2 – Estaleiro 2 (empresas que efectuaram trabalhos nas frentes de obra em causa);

N1 – Nó n.º 1;
OC – Obras Complementares (Muros);
PI1 – Passagem Inferior n.º 1;
PS2 – Passagem Superior n.º 2;
PS3 – Passagem Superior n.º 3;
S1 (Sublanço S1 – Obra Geral);
S2 (Sublanço S2 – Obra Geral);
V0 – Viaduto n.º 0.

